



TUGAS AKHIR – TI 184833

**REDESAIN KEMASAN PRODUK MINYAK GORENG
KELAPA SAWIT MEREK X DENGAN PENDEKATAN *LIFE
CYCLE ASSESSMENT (LCA)*, *KANSEI ENGINEERING*, *KANO
MODEL*, DAN *CONJOINT ANALYSIS*.**

KOMANG NICKITA SARI
NRP. 02411640000006

Dosen Pembimbing
Dr. Maria Anityasari ST., ME
NIP. 197011201997032001

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020



TUGAS AKHIR – TI 184833

**REDESAIN KEMASAN PRODUK MINYAK GORENG
KELAPA SAWIT MEREK X DENGAN PENDEKATAN *LIFE
CYCLE ASSESSMENT (LCA), KANSEI ENGINEERING, KANO
MODEL, DAN CONJOINT ANALYSIS.***

KOMANG NICKITA SARI
NRP. 02411640000006

Dosen Pembimbing
Dr. Maria Anityasari ST., ME
NIP. 197011201997032001

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020



FINAL PROJECT – TI 184833

**PACKAGING REDESIGN OF CRUDE PALM OIL'S BRAND X
THROUGH LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA), KANSEI
ENGINEERING, KANO MODEL, AND CONJOINT ANALYSIS
APPROACH**

KOMANG NICKITA SARI
NRP. 0241154000006

Supervisor
Dr. Maria Anityasari ST., ME
NIP. 197011201997032001

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY AND
SYSTEMS ENGINEERING
Faculty of Industrial and Systems Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020

LEMBAR PENGESAHAN

**REDESAIN KEMASAN PRODUK MINYAK GORENG KELAPA SAWIT MEREK X
DENGAN PENDEKATAN *LIFE CYCLE ASSESSMENT*, *KANSEI ENGINEERING*,
KANO MODEL, DAN *CONJOINT ANALYSIS***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Program
Studi Sarjana Departemen Teknik Sistem dan Industri
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Komang Nickita Sari

0241164000006

Disetujui oleh,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Maria Anityasari ST., ME

NIP. 197011201997032001



REDESAIN KEMASAN PRODUK MINYAK GORENG KELAPA SAWIT MEREK X DENGAN PENDEKATAN *LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA), KANSEI ENGINEERING, KANO MODEL, DAN CONJOINT ANALYSIS*

Nama : Komang Nickita Sari
NRP : 02411540000006
Departemen : Teknik Industri – ITS
Pembimbing : Dr. Maria Anityasari, S.T., M.Eng.Sc..

ABSTRAK

Kemasan pangan dari plastik telah menjadi bagian kehidupan sehari-hari manusia. Dalam dua dasawarsa terakhir, kemasan plastik telah mendominasi pasar kemasan dunia, menggantikan kemasan kaleng dan gelas. Limbah kemasan plastik merupakan masalah yang memprihatinkan di seluruh dunia karena menyebabkan ancaman terhadap lautan dan lingkungan saat dibuang. Untuk mengurangi dampak lingkungan sebuah kemasan plastik maka diperlukan redesign kemasan dengan tetap memperhatikan fungsinya. Proses redesign kemasan produk dimulai dengan identifikasi kriteria kemasan yang *sustainable* serta melakukan perhitungan LCA. Setelah itu, dilakukan pembuatan *initial redesign* yaitu kemasan plastik dengan desain yang baru yang akan dikembangkan menjadi *final design* dengan menggunakan kuesioner dengan metode *Kansei Engineering* dan *Conjoint Analysis*. Hasil yang diperoleh dari perhitungan LCA kondisi *existing* adalah besar dampak lingkungan kemasan botol jauh lebih besar dibandingkan kemasan *pouch*. Dalam *initial redesign*, terdapat 4 buah alternatif desain yang selanjutnya akan dikembangkan menjadi *final design*. Hasil yang diperoleh berdasarkan integrasi *Kansei Engineering* dengan *Kano Model* didapatkan 9 atribut kualitas yang menjadi dasar pembuatan redesign karena masuk dalam kategori *one dimensional* dan *attractive*. *Final design* yang terpilih berdasarkan hasil *Conjoint Analysis* adalah *initial redesign* tipe 1 dengan pengembangan posisi tutup berada di samping, warna kemasan buram, dan bentuk

badan kemasan lengkung di ujungnya. Perhitungan LCA untuk *final design* menghasilkan angka yang lebih kecil apabila dibandingkan dengan kemasan botol kondisi *existing*.

Kata kunci: *Conjoint Analysis, Extended Producer Responsibility, Kano Model, Kansei Engineering, Life Cycle Assessment.*

PACKAGING REDESIGN OF CRUDE PALM OIL'S BRAND X THROUGH LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA), KANSEI ENGINEERING, KANO MODEL, AND CONJOINT ANALYSIS APPROACH

Name : Komang Nickita Sari
NRP : 02411540000006
Department : Industrial Engineering – ITS
Supervisor : Dr. Maria Anityasari, S.T., M.Eng.Sc..

ABSTRACT

Plastic food packaging has become a part of everyday human life. In the past two decades, plastic packaging has captured the global packaging market share, replacing cans and glass packaging. Plastic packaging waste is a cause for concern throughout the world because it causes threats to the oceans and the environment when disposed of. Considering the design and function of a packaging product will be able to reduce plastic waste in the future. The product packaging redesign process begins with identifying plastic packaging based on sustainable packaging criteria and carrying out LCA calculations. After that, an initial redesign is made, namely plastic packaging, with a new design that will be developed into a final design using a questionnaire with the Kansei Engineering and Conjoint Analysis methods. The results obtained from the *existing* LCA condition calculations are that the environmental impact of bottle packaging is much higher than pouch packaging. In the initial redesign, four alternative designs will then be developed into the final design. The results obtained are based on the integration of Kansei Engineering with the Kano Model, nine quality attributes are the basis for making redesign because they are included in the one-dimensional and attractive categories. The final design chosen based on the results of the Conjoint Analysis is the initial redesign type 1 with the development of the lid position on the side, the opaque color of the packaging, and the shape of the

curved packaging body. The LCA calculation results for the final design proved to be smaller when compared to the *existing* bottle condition packaging.

Keywords: Conjoint Analysis, Extended Producer Responsibility, Kano Model, Kansei Engineering, Life Cycle Assessment.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Mahaesa karena telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat wajib dalam menyelesaikan studi Strata 1 (S1) di Departemen Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Penyelesaian Laporan telah melalui suka dan duka serta tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini, sebagai berikut:

1. Ibu Dr. Maria Anityasari S.T., ME. yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing dan mendukung dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D., selaku Kepala Departemen Teknik dan Sistem Industri, serta Ibu Nani Kurniati, S.T., MT., Ph.D., selaku Kepala Program Studi S1 Teknik dan Sistem Industri ITS.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc., Ibu Dyah Santhi Dewi, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D., dan Ibu Dewanti Anggrahini, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk Laporan Tugas Akhir ini agar lebih baik lagi.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik dan Sistem Industri yang telah membimbing penulis selama perkuliahan berlangsung hingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Orang tua, mertua, suami, anak, dan keluarga yang memberikan dukungan dan motivasi secara moral maupun materi selama proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Responden yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk mengisi kuesioner penelitian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat ketidaksempurnaan dari Laporan Tugas Akhir ini. Akan tetapi, penulis berharap bahwa Laporan ini bermanfaat bagi pembaca maupun pihak PT X sebagai objek amatan Tugas Akhir. Serta, penulis mengharap kritik dan saran yang membangun sebagai motivasi dalam rangka pengembangan diri menjadi lebih baik.

Surabaya, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xxvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.4.1. Manfaat bagi Peneliti Selanjutnya	4
1.4.2. Manfaat bagi Perusahaan.....	4
1.5 Ruang Lingkup	4
1.5.1 Batasan	4
1.5.2 Asumsi	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Konsep <i>Sustainability</i> dalam Perusahaan.....	9
2.2. Produk Minyak Goreng Kelapa Sawit.....	12
2.2.1. Minyak Goreng Kelapa Sawit	12
2.2.2. Kemasan dan Label Minyak Goreng Kelapa Sawit	15
2.3. <i>Extended Producer Responsibility</i> (EPR)	21
2.3.1. Implementasi EPR di Luar Negeri	22
2.3.2. Implementasi EPR di Dalam Negeri	28

2.4.	<i>Life Cycle Management (LCM)</i>	35
2.4.1.	LCM: Life Cycle Assessment (LCA)	37
2.4.2.	LCM: Life Cycle Engineering (LCE)	39
2.5.	Survei Konsumen.....	47
2.5.1.	Uji Kecukupan Data.....	48
2.5.2.	Uji Validitas	49
2.5.3.	Uji Reliabilitas	50
2.6.	Penelitian Terdahulu	53
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		61
3.1.	Mengidentifikasi Aspek-Aspek dari Produk Minyak Goreng Kelapa Sawit yang Dapat Diterapkan <i>Extended Producer Responsibility (EPR)</i>	61
3.2.	Menentukan Kriteria dari Kemasan Produk Minyak Goreng Kelapa Sawit yang <i>Sustainable</i>	61
3.3.	Mengidentifikasi Kondisi <i>Existing</i> PT X Berdasarkan Kriteria Kemasan yang <i>Sustainable</i>	62
3.4.	Menghitung Dampak Lingkungan dari Kemasan Kondisi <i>Existing</i>	62
3.5.	Membuat Redesain Tahap Awal (<i>Initial Redesign</i>).....	63
3.6.	Menghitung Dampak Lingkungan dari Kemasan Redesain Tahap Awal.....	63
3.7.	Melakukan <i>Initial Redesign Testing</i> dengan Kuesioner	63
3.7.1.	Pembentukan kuesioner dengan metode Kansei Engineering	64
3.7.2.	Pembentukan kuesioner dengan metode Kano Model.....	64
3.7.3.	Pembentukan kuesioner dengan metode Conjoint Analysis	64
3.7.4.	Uji kecukupan data, uji validitas, dan uji reliabilitas	64
3.8.	Mengevaluasi Redesain Tahap Awal (Redesain Tahap Kedua)	65
3.9.	Kesimpulan dan Saran	65
BAB 4 EPR DAN LCA UNTUK KEMASAN KONDISI <i>EXISTING</i> PT X		68
4.1.	Aspek dalam Strategi EPR Beserta Kriterianya untuk Produk Minyak Goreng Kelapa Sawit	69
4.2.	Identifikasi Kondisi <i>Existing</i> PT X.....	74

4.3.	Analisis <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) Kemasan Kondisi <i>Existing</i> PT X80	
4.3.1	LCA Kemasan Pouch	80
4.3.2	LCA Kemasan Botol	96
4.3.3	Perbandingan LCA Kemasan Pouch dan Botol.....	114
BAB 5 <i>INITIAL REDESIGN</i> KEMASAN PT X.....		121
5.1.	<i>Display Initial Redesign</i> (Tampilan Desain Tahap Awal)	121
5.2.	Analisis <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) Redesain Kemasan Kondisi Perbaikan PT X.....	124
5.2.1.	LCA Badan Kemasan Redesain	124
5.2.2.	LCA Tutup Kemasan Redesain	146
5.2.3.	Perbandingan LCA Keseluruhan dari Kemasan Redesain (Badan dan Tutup) 164	
5.2.4.	Perbandingan LCA Kemasan <i>Existing</i> dengan Kemasan Redesain 168	
BAB 6 <i>INITIAL REDESIGN TESTING</i>		177
6.1.	Pembentukan Konten Kuesioner	177
6.1.1.	Kansei Engineering.....	178
6.1.2.	Kano Model	186
6.1.3.	Conjoint Analysis	202
6.1.4.	Overview Kuesioner Penelitian	210
6.2.	Uji Instrument <i>Initial Redesign Testing</i>	229
6.2.1.	Uji Kecukupan Data	229
6.2.2.	Uji Validitas Kuesioner	230
6.2.3.	Uji Reliabilitas Kuesioner	243
6.3.	Analisis Deskriptif.....	245
6.3.1.	Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 1 (Screening Question).....	245
6.3.2.	Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 2 (Identitas Responden)....	246

6.3.3.	Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 3 (EPR dan PLC)	260
6.3.4.	Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 5 (Kuesioner Model Kano 1) 263	
6.3.5.	Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 6 (Kuesioner Model Kano 2) 273	
6.3.6.	Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 7 (Kuesioner Model Kano 3) 276	
6.3.7.	Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 8 (Kepentingan Atribut)...	287
6.3.8.	Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 9 (Penilaian Desain)	299
6.4.	Validasi <i>Kansei Word</i>	305
6.5.	Analisis Kuesioner Model Kano	307
6.5.1.	Analisis Pengategorian Kano	307
6.5.2.	Analisis Cross-Tabulation dengan SPSS	318
6.6.	Analisis Konjoin (<i>Utilities, Importance Value, dan Correlation</i>)	331
6.7.	Evaluasi <i>Initial Redesign</i> (Redesain Tahap Akhir).....	334
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN		339
7.1.	Kesimpulan	339
7.2.	Saran	342
DAFTAR PUSTAKA		345
Lampiran 1		353
Lampiran 2		356
Lampiran 3		357
Lampiran 4		358
Lampiran 5		359
Lampiran 6		360
Lampiran 7		361
Lampiran 8		362

BIOGRAFI PENULIS	381
------------------------	-----

(Halaman sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>The overlaps of GE, CE, and BE</i>	10
Gambar 2.2 Tiga poin penting dalam konsep <i>sustainability</i>	11
Gambar 2.3 <i>Stages of a product life cycle</i>	11
Gambar 2.4 Diagram penerapan EPR untuk beberapa produk.....	21
Gambar 2.5 Trend penerapan EPR sebagai kebijakan pengendalian sampah.....	22
Gambar 2.6 Skema penerapan <i>Circular Economy</i>	29
Gambar 2.7 Alur kerja teknologi Creasolv.....	29
Gambar 2.8 Tahapan dalam proses teknologi Creasolv	30
Gambar 2.9 Analisis daur hidup dari kemasan produk Unilever	30
Gambar 2.10 EPR yang diterapkan pada produk Molto.....	31
Gambar 2.11 EPR yang diterapkan pada produk Lifebuoy.....	31
Gambar 2.12 <i>The Earthwards process</i>	32
Gambar 2.13 <i>Global Aquatic Ingredient Assessment (GAIA) Protocol</i>	33
Gambar 2.14 <i>Sustainability Dashboard</i> PT X.....	34
Gambar 2.15 <i>Captive market</i> PT X	34
Gambar 2.16 <i>Captive market</i> PT Indofood	35
Gambar 2.17 <i>Captive market</i> PT Wilmar Cahaya Indonesia	35
Gambar 2.18 <i>Application of LCM methodologies</i>	36
Gambar 2.19 <i>Framework</i> dari LCA sesuai dengan ISO 14040.....	38
Gambar 2.20 Ruang lingkup <i>Life Cycle Assessment</i>	39
Gambar 2.21 Grafik kategori Kano	44
Gambar 2.22 Tabel model Kano.....	45
Gambar 2.23 Kuadran Kano.....	46
Gambar 2.24 Uji reliabilitas dengan <i>software</i> SPSS	51
Gambar 2.25 Uji reliabilitas dengan <i>software</i> SPSS (con't).....	51
Gambar 2.26 Uji reliabilitas dengan <i>software</i> SPSS (con't 2).....	52
Gambar 2.27 Uji reliabilitas dengan <i>software</i> SPSS (con't 3).....	52
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> metodologi penelitian.....	66
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> pengujian rekomendasi dengan <i>feedback</i> masyarakat	67

Gambar 4.1 <i>Hierarchy Input Process Output</i> LCA kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	81
Gambar 4.2 <i>Life cycle</i> kemasan <i>pouch</i>	82
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan <i>pouch</i> bervolume 1 liter	84
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan <i>pouch</i> bervolume 1,8 liter	84
Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan <i>pouch</i> bervolume 2 liter	85
Gambar 4.6 <i>Single score impact assessment</i> untuk kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter.....	93
Gambar 4.7 <i>Hierarchy Input Process Output</i> LCA kemasan botol kondisi <i>existing</i>	96
Gambar 4.8 <i>Life cycle</i> kemasan botol	97
Gambar 4.8 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan botol bervolume 485 ml	99
Gambar 4.9 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan botol bervolume 950 ml	100
Gambar 4.10 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan botol bervolume 1 liter.....	100
Gambar 4.11 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan botol bervolume 2 liter.....	101
Gambar 4.13 <i>Single score impact assessment</i> untuk kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter.....	111
Gambar 4.13 <i>Hierarchy Input Process Output</i> perbandingan LCA kemasan kondisi <i>existing</i>	114
Gambar 5.1 <i>Redesign</i> tipe 1	122
Gambar 5.2 <i>Redesign</i> tipe 2	122
Gambar 5.3 <i>Redesign</i> tipe 3	123
Gambar 5.4 <i>Redesign</i> tipe 4	123
Gambar 5.5 <i>Hierarchy Input Process Output</i> LCA untuk badan kemasan redesign	125
Gambar 5.6 <i>Life cycle</i> badan kemasan redesign.....	126
Gambar 5.7 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan Redesain tipe a volume 1 liter.....	129
Gambar 5.8 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan Redesain tipe a volume 1,8 liter....	130
Gambar 5.9 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan Redesain tipe a volume 2 liter.....	130
Gambar 5.10 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan Redesain tipe b volume 1 liter.....	131
Gambar 5.11 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan Redesain tipe b volume 1,8 liter..	131

Gambar 5.12 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan Redesain tipe b volume 2 liter	132
Gambar 5.13 <i>Single score impact assessment</i> untuk kemasan redesain tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	141
Gambar 5.14 <i>Hierarchy Input Process Output</i> LCA kemasan Redesain tipe 1, 2, 3, dan 4	146
Gambar 5.15 <i>Life cycle</i> badan kemasan redesain	147
Gambar 5.15 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan Redesain tipe 1 (ulir)	151
Gambar 5.16 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan Redesain tipe 2 (<i>snap</i>)	151
Gambar 5.17 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan Redesain tipe 3 (<i>press</i>)	152
Gambar 5.18 <i>Flowchart</i> LCIA dari kemasan Redesain tipe 4 (<i>ziplock</i>)	152
Gambar 5.19 <i>Single score impact assessment</i> untuk kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4	161
Gambar 5.20 Diagram <i>input process output</i> perbandingan LCA keseluruhan dari kemasan redesain	164
Gambar 5.21 Perbandingan dampak lingkungan kombinasi kemasan redesain..	167
Gambar 5.22 <i>Hierarchy Input Process Output</i> perbandingan LCA kemasan kondisi <i>existing</i> dan perbaikan	168
Gambar 6.1 Reduksi kansei word menjadi beberapa kategori dengan <i>affinity diagram</i>	183
Gambar 6.2 Reduksi kansei word menjadi beberapa kategori dengan <i>affinity diagram</i> (lanjutan)	184
Gambar 6.3 Hasil reduksi stimulus menggunakan SPSS	206
Gambar 6.4 Visualisasi desain kemasan 1, 2, 3, dan 4.....	208
Gambar 6.5 Visualisasi desain kemasan 5,6,7, dan 8.....	209
Gambar 6.6 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda pernah membeli produk minyak goreng kelapa sawit?"	246
Gambar 6.7 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah jenis kelamin Anda?"	252
Gambar 6.8 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Berapakah usia Anda?"	252

Gambar 6.9 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda sudah berkeluarga/ sudah menikah?"	253
Gambar 6.10 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah pekerjaan Anda?"	253
Gambar 6.11 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Berapakah pendapatan Anda dalam satu bulan?"	254
Gambar 6.12 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda membeli kebutuhan sehari-hari untuk diri sendiri, bukan untuk keperluan keluarga?"	254
Gambar 6.13 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Dalam satu bulan, berapa kali Anda berbelanja untuk kebutuhan sehari-hari?"	255
Gambar 6.14 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Dalam satu bulan, berapa kali Anda membeli minyak goreng kelapa sawit untuk keperluan menggoreng?"	255
Gambar 6.15 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Berapakah volume minyak goreng yang Anda gunakan dalam satu bulan?"	256
Gambar 6.16 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Merek minyak goreng kelapa sawit apakah yang biasa Anda beli?"	256
Gambar 6.17 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Mengapa Anda memilih merek minyak goreng kelapa sawit tersebut?"	257
Gambar 6.18 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Ukuran kemasan manakah yang paling sering Anda beli?"	257
Gambar 6.19 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Mengapa Anda memilih bentuk dan ukuran kemasan tersebut?"	258
Gambar 6.20 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda mengetahui cara membuang kemasan dengan benar?"	258
Gambar 6.21 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apabila Anda telah mengetahui cara membuang kemasan dengan benar, darimanakah Anda mendapat informasi tersebut?"	259
Gambar 6.22 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan <i>pouch</i> minyak goreng kelapa sawit?"	259

Gambar 6.23 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan botol minyak goreng kelapa sawit?"	260
Gambar 6.24 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda pernah mendengar istilah “ <i>extended producer responsibility</i> ” atau “tanggung jawab produsen yang diperluas”?"	261
Gambar 6.25 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Menurut Anda, tanggung jawab perusahaan adalah mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk kepada konsumen. Setelah produk sampai pada tangan konsumen, tanggung jawab perusahaan telah selesai.”	262
Gambar 6.26 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda pernah mendengar istilah “ <i>product life cycle</i> ” atau “siklus hidup produk”?"	262
Gambar 6.27 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Menurut Anda, kemasan sebuah produk memiliki siklus hidup yang sangat singkat, terutama kemasan produk sekali pakai (plastik).”	263
Gambar 6.28 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mampu melindungi produk Anda?”	267
Gambar 6.29 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak mampu melindungi produk Anda?”	267
Gambar 6.30 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk bisa diisi ulang?”	268
Gambar 6.31 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak bisa diisi ulang?”	268
Gambar 6.32 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa didaur ulang?”	268
Gambar 6.33 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang tidak bisa didaur ulang?”	269
Gambar 6.34 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa terbiodegradasi oleh alam?”	269

Gambar 6.35 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang tidak bisa terbiodegradasi oleh alam?”.....	270
Gambar 6.36 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang aman untuk pangan/ <i>foodgrade</i> ?”	270
Gambar 6.37 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang tidak aman untuk pangan/ tidak <i>foodgrade</i> ?”	271
Gambar 6.38 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki fungsi tambahan?”	271
Gambar 6.39 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak memiliki fungsi tambahan?”	272
Gambar 6.40 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki desain/ tampilan yang menarik?”	272
Gambar 6.41 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak memiliki desain/ tampilan yang menarik?”	272
Gambar 6.42 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mudah digunakan?”	274
Gambar 6.43 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak mudah digunakan?”	275
Gambar 6.44 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda ergonomis?”	275
Gambar 6.45 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda tidak ergonomis?”	275
Gambar 6.46 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memuat kuantitas/ berat produk yang tepat?”	276
Gambar 6.47 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak memuat kuantitas/ berat produk yang tepat?”	276
Gambar 6.48 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat merek produk?”	281

Gambar 6.49 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat merek produk?”	281
Gambar 6.50 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat jenis produk?”	282
Gambar 6.51 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat jenis produk?”	282
Gambar 6.52 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat informasi dasar?”	282
Gambar 6.53 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat informasi dasar?”	283
Gambar 6.54 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat deklarasi konten?”	283
Gambar 6.55 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat deklarasi konten?”	283
Gambar 6.56 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?”	284
Gambar 6.57 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?”	284
Gambar 6.58 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat tanggal kadaluarsa/ <i>expired date</i> ?”	285
Gambar 6.59 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat tanggal kadaluarsa/ <i>expired date</i> ?”	285
Gambar 6.60 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?”	286
Gambar 6.61 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?”	286

Gambar 6.62 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat <i>ecolabel</i> / fakta lingkungan?”	287
Gambar 6.63 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak terdapat <i>ecolabel</i> / fakta lingkungan?”	287
Gambar 6.64 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>protection</i> / keamanan pada kemasan produk Anda?”	293
Gambar 6.65 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>refillable</i> / dapat diisi ulang pada kemasan menurut Anda?”	293
Gambar 6.66 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>recycleable</i> / dapat didaur ulang pada kemasan menurut Anda?”	294
Gambar 6.67 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>biodegradability</i> / terbiodegradasi pada kemasan menurut Anda?”	294
Gambar 6.68 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>food safety</i> / <i>food grade</i> pada kemasan menurut Anda?”	294
Gambar 6.69 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>additiona function</i> / fungsi tambahan pada kemasan menurut Anda?”	295
Gambar 6.70 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>attractive</i> / menarik pada kemasan menurut Anda?”	295
Gambar 6.71 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>conformity</i> / kesesuaian pada kemasan menurut Anda?”	295
Gambar 6.72 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>ergonomic</i> / ergonomis pada kemasan menurut Anda?”	296
Gambar 6.73 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>user-friendly</i> / mudah digunakan pada kemasan menurut Anda?”	296
Gambar 6.74 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>communicates certain brand</i> / mengkomunikasikan merek pada label kemasan menurut Anda?”	296

Gambar 6.75 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>communicates family product category</i> / mengkomunikasikan jenis produk pada label kemasan menurut Anda?”	297
Gambar 6.76 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>main information</i> / informasi dasar pada label kemasan menurut Anda?”	297
Gambar 6.77 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>content declaration</i> / deklarasi konten pada label kemasan menurut Anda?”	298
Gambar 6.78 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>instruction</i> / petunjuk pada label kemasan menurut Anda?” ..	298
Gambar 6.79 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>open dating</i> / masa kadaluarsa pada label kemasan menurut Anda?”	298
Gambar 6.80 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>symbol</i> / simbol pada label kemasan menurut Anda?”	299
Gambar 6.81 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut <i>ecolabel</i> / fakta lingkungan pada label kemasan menurut Anda?”	299
Gambar 6.82 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 1 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”	302
Gambar 6.83 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 2 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”	302
Gambar 6.84 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 3 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”	303
Gambar 6.85 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 4 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”	303

Gambar 6.86 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 5 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”	304
Gambar 6.87 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 6 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”	304
Gambar 6.88 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 7 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”	305
Gambar 6.89 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 8 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”	305
Gambar 6.90 Pemetaan 18 atribut dalam kuadran Kano	316
Gambar 6.91 <i>Importance performance analysis</i> untuk kedelapan belas atribut.	317
Gambar 6.92 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel jenis kelamin responden dan atribut Y3	321
Gambar 6.93 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel jenis kelamin responden dan atribut Y5	321
Gambar 6.94 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel jenis kelamin responden dan atribut Y10	321
Gambar 6.95 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel jenis kelamin responden dan atribut Y15	322
Gambar 6.96 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel jenis kelamin responden dan atribut Y16	322
Gambar 6.97 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel status responden dan atribut Y2	324
Gambar 6.98 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel status responden dan atribut Y3	324
Gambar 6.99 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel status responden dan atribut Y4	324
Gambar 6.100 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel status responden dan atribut Y6	325
Gambar 6.101 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel status responden dan atribut Y8	325

Gambar 6.102 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel status responden dan atribut Y9	325
Gambar 6.103 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel status responden dan atribut Y13	326
Gambar 6.104 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel status responden dan atribut Y15	326
Gambar 6.105 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel usia responden dan atribut Y3.	327
Gambar 6.106 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel usia responden dan atribut Y4.	328
Gambar 6.107 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel usia responden dan atribut Y5.	328
Gambar 6.108 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel usia responden dan atribut Y6.	328
Gambar 6.109 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel usia responden dan atribut Y10	329
Gambar 6.110 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel pendapatan responden dan atribut Y3	330
Gambar 6.111 <i>Chi-square Tests</i> untuk variabel pendapatan responden dan atribut Y12	330
Gambar 6.112 <i>Coding Conjoint Analysis</i> pada SPSS.....	333
Gambar 6.113 Hasil analisis konjoin <i>overall statistics (utilities)</i>	333
Gambar 6.114 Hasil analisis konjoin <i>overall statistics (importance values)</i>	333
Gambar 6.115 Hasil analisis konjoin <i>overall statistics (correlations)</i>	334
Gambar 6.116 Redesain tipe 1.....	335
Gambar 6. 117 Redesain tipe 2.....	336
Gambar 6.118 Redesain tipe 3.....	336
Gambar 6.119 Redesain tipe 4.....	337
Gambar 6.120 Desain kemasan terpilih berdasarkan VOC dan <i>customer needs</i>	337

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nomor kode dan jenis kemasan plastik	17
Tabel 2.2 Implementasi EPR di beberapa negara.....	25
Tabel 4.1 Aspek- aspek strategi EPR setelah <i>focus group discussion</i> (FGD).....	72
Tabel 4.2 Tabulasi studi literatur pemilihan kriteria untuk kemasan produk yang <i>sustainable</i>	73
Tabel 4.3 Kriteria dari kemasan yang <i>sustainable</i>	73
Tabel 4.4 Kemasan produk PT X kondisi <i>existing</i>	75
Tabel 4.5 Perhitungan berat kemasan <i>pouch</i>	77
Tabel 4.6 Analisis kemasan produk kondisi <i>existing</i> PT X.....	78
Tabel 4.7 <i>Data input</i> untuk LCA kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	82
Tabel 4.8 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>characterization</i> kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	90
Tabel 4.9 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>damage assessment</i> kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	92
Tabel 4.10 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>normalization</i> kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	92
Tabel 4.11 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>weighting</i> kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	92
Tabel 4.12 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>single score</i> kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	93
Tabel 4.13 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	94
Tabel 4.14 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> 1 liter dengan kemasan <i>pouch</i> 1,8 liter dan 2 liter.....	94
Tabel 4.15 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> 1,8 liter dengan kemasan <i>pouch</i> 1 liter dan 2 liter.....	94
Tabel 4.16 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> 2 liter dengan kemasan <i>pouch</i> 1 liter dan 1,8 liter.....	95
Tabel 4.17 <i>Data input</i> untuk LCA kemasan botol kondisi <i>existing</i>	98

Tabel 4.18 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>characterization</i> kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter.....	107
Tabel 4.19 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>damage assessment</i> kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter	109
Tabel 4.20 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>normalization</i> kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter.....	109
Tabel 4.21 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>weighting</i> kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter.....	110
Tabel 4.22 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>single score</i> kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter.....	110
Tabel 4.23 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter.....	111
Tabel 4.24 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 485 ml dengan kemasan botol 950 ml, 1 liter dan 2 liter.....	112
Tabel 4.25 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 950 ml dengan kemasan botol 485 ml, 1 liter dan 2 liter.....	112
Tabel 4.26 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 1 liter dengan kemasan botol 485 ml, 950 ml, dan 2 liter.....	113
Tabel 4.27 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 2 liter dengan kemasan botol 485 ml, 950 ml, dan 1 liter.....	113
Tabel 4.28 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	117
Tabel 4.29 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter.....	117
Tabel 4.30 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> 1 liter dengan kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter	117
Tabel 4.31 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> 1,8 liter dengan kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter.....	118
Tabel 4.32 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> 2 liter dengan kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter	118
Tabel 4.33 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 485 ml dengan kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter.....	119

Tabel 4.34 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 950 ml dengan kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	119
Tabel 4.35 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 1 liter dengan kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	120
Tabel 4.36 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 2 liter dengan kemasan <i>pouch</i> 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	120
Tabel 5.1 Data <i>input</i> untuk LCA kemasan Redesain tipe a dengan volume 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml.	127
Tabel 5.2 Data <i>input</i> untuk LCA kemasan Redesain tipe b dengan volume 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml.	127
Tabel 5.3 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>characterization</i> kemasan redesain tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	138
Tabel 5.4 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>damage assessment</i> kemasan redesain tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	139
Tabel 5.5 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>normalization</i> kemasan redesain tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	140
Tabel 5.6 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>weighting</i> kemasan redesain tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	140
Tabel 5.7 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>single score</i> kemasan redesain tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter	140
Tabel 5.8 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan redesain tipe a dan b volume 1 liter	142
Tabel 5.9 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan redesain tipe a dan b volume 1,8 liter	142
Tabel 5.10 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan redesain tipe a dan b volume 2 liter	142
Tabel 5.11 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe a dengan kemasan redesain tipe b volume 1 liter	143
Tabel 5.12 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe a dengan kemasan redesain tipe b volume 1,8 liter	143

Tabel 5.13 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe a dengan kemasan redesain tipe b volume 2 liter	144
Tabel 5.14 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe b dengan kemasan redesain tipe a volume 1 liter	144
Tabel 5.15 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe b dengan kemasan redesain tipe a volume 1,8 liter	145
Tabel 5.16 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe b dengan kemasan redesain tipe a volume 2 liter	145
Tabel 5.17 Data <i>input</i> untuk LCA kemasan Redesain tipe 1	148
Tabel 5.18 Data <i>input</i> untuk LCA kemasan Redesain tipe 2	148
Tabel 5.19 Data <i>input</i> untuk LCA kemasan Redesain tipe 3	149
Tabel 5.20 Data <i>input</i> untuk LCA kemasan Redesain tipe 4	149
Tabel 5.21 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>characterization</i> kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4	158
Tabel 5.22 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>damage assessment</i> kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4	159
Tabel 5.23 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>normalization</i> kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4	159
Tabel 5.24 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>weighting</i> kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4	160
Tabel 5.25 <i>Impact assessment</i> dengan indikator <i>single score</i> kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4	160
Tabel 5.26 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4	161
Tabel 5.27 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe 1 dengan kemasan redesain tipe 2, 3, dan 4	162
Tabel 5.28 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe 2 dengan kemasan redesain tipe 1, 3, dan 4	162
Tabel 5.29 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe 3 dengan kemasan redesain tipe 1, 2, dan 4	163
Tabel 5.30 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe 4 dengan kemasan redesain tipe 1, 2, dan 3	163

Tabel 5.31 Kombinasi kemasan redesain	164
Tabel 5.32 Rekapitulasi perhitungan dampak kombinasi kemasan redesain	166
Tabel 5.33 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> dengan kemasan redesain a1, a2, a3, dan a4 untuk volume 1 liter	172
Tabel 5.34 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> dengan kemasan redesain b1, b2, b3, dan b4 untuk volume 1 liter	172
Tabel 5.35 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> dengan kemasan redesain a1, a2, a3, dan a4 untuk volume 1,8 liter	173
Tabel 5.36 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> dengan kemasan redesain b1, b2, b3, dan b4 untuk volume 1,8 liter	173
Tabel 5.37 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> dengan kemasan redesain a1, a2, a3, dan a4 untuk volume 2 liter	174
Tabel 5.38 Perbandingan dampak lingkungan kemasan <i>pouch</i> dengan kemasan redesain b1, b2, b3, dan b4 untuk volume 2 liter	174
Tabel 5.39 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol dengan kemasan redesain a1, a2, a3, dan a4 untuk volume 1 liter	175
Tabel 5.40 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol dengan kemasan redesain b1, b2, b3, dan b4 untuk volume 1 liter	175
Tabel 5.41 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol dengan kemasan redesain a1, a2, a3, dan a4 untuk volume 2 liter	176
Tabel 5.42 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol dengan kemasan redesain b1, b2, b3, dan b4 untuk volume 2 liter	176
Tabel 6.1 Rekapitulasi <i>kansei word</i> dari studi literatur (jurnal penelitian terkait)	180
.....	
Tabel 6.2 Rekapitulasi <i>kansei word</i> dari 25 responden	181
Tabel 6.3 <i>Kansei word</i> yang terpilih hasil reduksi	185
Tabel 6.4 Atribut dalam kuesioner	186
Tabel 6.6 Kuesioner model Kano bagian 1 (identitas responden)	188
Tabel 6.7 Kuesioner model Kano bagian 2 (<i>pair question</i>)	190
Tabel 6.8 Kuesioner model Kano bagian 3 (kepentingan atribut)	199

Tabel 6.8 Pembentukan atribut produk berdasarkan atribut kualitas dari model Kano	202
Tabel 6.9 <i>Level/</i> tingkatan untuk setiap atribut produk.....	205
Tabel 6.10 Desain kemasan hasil reduksi SPSS	207
Tabel 6.11 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 1.....	213
Tabel 6.12 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 2.....	213
Tabel 6.13 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 3.....	215
Tabel 6.14 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 4.....	216
Tabel 6.15 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 5.....	216
Tabel 6.16 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 6.....	220
Tabel 6.17 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 7.....	221
Tabel 6.18 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 8.....	225
Tabel 6.19 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 9.....	227
Tabel 6.20 Rekapitulasi perhitungan I-CVI Kuesioner	232
Tabel 6.21 Hasil perhitungan nilai <i>Cronbach's Alpha</i> menggunakan SPSS untuk <i>functional question</i>	244
Tabel 6.22 Hasil perhitungan nilai <i>Cronbach's Alpha</i> menggunakan SPSS untuk <i>dysfunctional question</i>	245
Tabel 6.23 Hasil perhitungan nilai <i>Cronbach's Alpha</i> menggunakan SPSS untuk pertanyaan kepentingan atribut	245
Tabel 6.24 Hasil perhitungan nilai <i>Cronbach's Alpha</i> menggunakan SPSS untuk pertanyaan penilaian desain	245
Tabel 6.25 Validasi atribut kualitas dengan <i>kansei word</i> dari 404 konsumen....	306

Tabel 6.26 Tabel perhitungan CS <i>coeficient</i> untuk atribut Y1 hingga Y9	310
Tabel 6.27 Tabel perhitungan CS <i>coeficient</i> untuk atribut Y10 hingga Y18	310
Tabel 6.28 Koefisien kepuasan dan rata-rata nilai kepentingan atribut	316
Tabel 6.29 <i>Ranking</i> kepentingan atribut berdasarkan hasil <i>Importance Performance Analysis</i>	318
Tabel 6.30 LCA kemasan redesain.....	338

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada Bab 1 ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup yang meliputi batasan dan asumsi serta sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Industri Pengemasan telah berkembang sesuai dengan kebutuhan manusia. Bahkan, keinginan untuk menjaga produk makanan dalam wadah supaya aman dari hewan dan kontaminan mulai mendorong pengusaha untuk menemukan beberapa solusi. Pertama menggunakan bahan-bahan yang mudah tersedia di alam, kemudian menggunakan bahan yang lebih kompleks sehingga memungkinkan untuk membawa dan menyimpan produk untuk waktu yang lama. Selanjutnya, dengan sifat konsumen yang tak terkendali dari masyarakat dunia, kemasan mulai digunakan untuk setiap produk tunggal. Hal ini membuat industri kemasan berjuang untuk menghadapi permintaan dunia. Akibatnya, produsen kemasan di seluruh dunia telah mengembangkan perusahaan mereka untuk menghadapi permintaan ini dengan cara apa pun, kadang-kadang bahkan merusak ekosistem di mana mereka dieksploitasi ke dalam perusahaan dan tidak menjamin keberlanjutan bahan baku yang digunakan dalam produksi (Monteiro, et al., 2019).

Kemasan pangan dari plastik telah menjadi bagian kehidupan sehari-hari manusia. Dalam dua dasawarsa terakhir, kemasan plastik telah merebut pangsa pasar kemasan dunia, menggantikan kemasan kaleng dan gelas. Walaupun plastik memiliki banyak keunggulan, terdapat pula kelemahan plastik bila digunakan sebagai kemasan pangan, yaitu jenis tertentu (misalnya PE, PP, PVC) tidak tahan panas, berpotensi melepaskan bahan kimia berbahaya yang berasal dari sisa monomer dari polimer, dan plastik merupakan bahan yang sulit terbiodegradasi sehingga dapat mencemari lingkungan (Santhi, 2016). Pengelolaan limbah plastik kemasan yang ramah lingkungan merupakan masalah yang memprihatinkan di

seluruh dunia karena menyebabkan potensi ancaman terhadap lautan dan lingkungan saat dibuang apabila dikelola secara salah (Lee, et al., 2020).

Sebagai salah satu perusahaan yang menggunakan plastik dalam mengemas produknya, perusahaan minyak goreng kelapa sawit memiliki tanggung jawab yang diperluas sebagai upaya dalam menanggulangi limbah yang telah mereka hasilkan, bukan hanya saat proses manufaktur berjalan tetapi sampai *end of life* produk mereka. Tanggung jawab produsen yang diperluas lebih dikenal dengan sebutan *Extended Producer Responsibility* (EPR).

OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) mendefinisikan EPR sebagai pendekatan kebijakan lingkungan di mana tanggung jawab produsen untuk suatu produk diperluas ke tahap pasca- penggunaan dari siklus hidup suatu produk termasuk pembuangan akhirnya (OECD, 2016). EPR telah banyak diadopsi oleh negara di Benua Amerika (40%) dan di Benua Eropa (42%) sedangkan di Benua Asia hanya 4%. Sebagian besar EPR diadopsi untuk mengatasi permasalahan EOL (*end-of-life*), sebanyak 35% EPR diadopsi untuk limbah elektronik, 18% untuk limbah *tyre*, 17% untuk limbah kemasan, 12% untuk kendaraan/ baterai, dan 18% untuk mengatasi limbah lainnya (OECD, 2016).

Rendahnya pengimplementasian EPR di Indonesia dan penerapan EPR untuk dalam hal pengelolaan limbah kemasan menjadi latar belakang penulis dalam melakukan penelitian ini. Selama ini di Indonesia, bentuk EPR yang telah dilakukan produsen minyak goreng kelapa sawit adalah berupa CSR (*Corporate Social Responsibility*) dalam bidang sosial dan kesehatan. Untuk CSR dalam bidang lingkungan belum banyak tersentuh oleh produsen minyak goreng kelapa sawit. CSR dalam bidang lingkungan harus dilakukan oleh perusahaan minyak goreng kelapa sawit sebagai wujud *responsible consumption and production*. Hingga saat ini, perhitungan dampak lingkungan yang telah dilakukan oleh perusahaan minyak goreng kelapa sawit masih seputar proses produksi minyak goreng kelapa sawit, sedangkan untuk perhitungan dampak lingkungan kemasan produk belum pernah dilakukan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Williams et al., dengan mempertimbangkan desain dan fungsi dari sebuah kemasan produk akan mampu

mengurangi limbah. Selama ini produsen hanya berfikir bahwa titik awal kemasan produk adalah pada saat produksi dan titik akhir dari kemasan produk adalah saat produk tersebut telah dijual. Produsen tidak pernah memikirkan bagaimana kelanjutan dari kemasan produk tersebut (Williams, et al., 2020). Oleh karena itu, penelitian ini akan difokuskan kepada redesain kemasan produk minyak goreng kelapa sawit yang lebih ramah lingkungan sebagai bentuk penerapan EPR bagi perusahaan minyak goreng kelapa sawit untuk mencapai *life cycle sustainability*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah “Bagaimana cara melakukan redesain kemasan produk minyak goreng kelapa sawit yang lebih ramah lingkungan sebagai bentuk implementasi *Extended Producer Responsibility* (EPR) bagi perusahaan minyak goreng kelapa sawit untuk mencapai *life cycle sustainability*”.

1.3 Tujuan

Berikut merupakan tujuan penelitian yang ingin dicapai berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijelaskan.

1. Mengidentifikasi aspek- aspek dari produk minyak goreng kelapa sawit yang dapat diterapkan *Extended Producer Responsibility* (EPR).
2. Membangun kriteria untuk kemasan produk minyak goreng kelapa sawit yang *sustainable*.
3. Mengidentifikasi kondisi awal kemasan produk PT X dengan mengacu kepada kriteria yang telah dibangun
4. Menghitung besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari kemasan kondisi *existing*.
5. Merumuskan redesain tahap awal untuk PT X
6. Menghitung dampak lingkungan yang dihasilkan dari kemasan redesain tahap awal (*initial redesign*).
7. Mengevaluasi redesain tahap awal dengan menggunakan metode *Kansei Engineering*, *Kano Model*, dan *Conjoint Analysis* melalui kuesioner.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang didapatkan dari pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini terbagi menjadi 2 yaitu manfaat bagi peneliti selanjutnya dan bagi perusahaan.

1.4.1. Manfaat bagi Peneliti Selanjutnya

Berikut ini adalah manfaat yang didapatkan dari pelaksanaan penelitian Tugas Akhir bagi peneliti selanjutnya:

1. Penelitian ini memberikan informasi dasar tentang implementasi EPR di Indonesia yang dapat menjadi panduan untuk penelitian di masa depan.
2. Penelitian awal ini memungkinkan untuk pengembangan, sehingga peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian ini pada aspek yang berbeda.

1.4.2. Manfaat bagi Perusahaan

Berikut ini adalah manfaat yang didapatkan dari pelaksanaan penelitian Tugas Akhir bagi perusahaan:

1. Perusahaan dapat menerapkan pendekatan EPR sebagai salah satu strategi perusahaan agar dapat bersaing di pasar global.
2. Perusahaan dapat melakukan perbaikan terhadap desain kemasan minyak goreng kelapa sawit supaya lebih ramah lingkungan dan sesuai dengan *customer needs*.
3. Perusahaan dapat menjadi *pioneer* dalam pelaksanaan EPR di bidang industri minyak goreng kelapa sawit.

1.5 Ruang Lingkup

Berikut adalah ruang lingkup yang dilakukan selama penelitian Tugas Akhir, yaitu meliputi batasan dan asumsi.

1.5.1 Batasan

Batasan yang digunakan selama melakukan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Objek amatan yang diteliti dalam tugas akhir ini adalah produk minyak goreng kelapa sawit hasil produksi PT X yang meliputi 2 merek yaitu merek A dan B.
2. Kemasan minyak goreng kelapa sawit yang menjadi objek amatan adalah untuk konsumsi rumah tangga yang meliputi kemasan botol dan *pouch*.
3. Dalam analisis kemasan produk, volume dan bentuk kemasan minyak goreng kelapa sawit untuk merek A yang diamati dalam tugas akhir ini adalah *pouch* (1000 ml, 1800 ml, 2000 ml) dan botol (485 ml, 950 ml). Lalu untuk merek B yang diamati dalam tugas akhir ini adalah *pouch* (1000 ml, 2000 ml) dan botol (1000 ml, 2000 ml).
4. Analisis *Life Cycle Management* (LCM) yang dilakukan penulis hanya meliputi *Life Cycle Assessment* (LCA) dan *Life Cycle Engineering* (LCE).
5. Perhitungan *Life Cycle Assessment* (LCA) dilakukan dengan bantuan *software* Simapro.
6. Perhitungan LCA hanya meliputi proses pembuatan kemasan plastik tanpa melibatkan proses pembuatan label kemasan.
7. Masukan yang digunakan dalam *Life Cycle Inventory* hanya meliputi bahan plastik pembentuk kemasan, berat plastik pembentuk kemasan, dan proses produksi kemasan tanpa mempertimbangkan aspek transportasi.

1.5.2 Asumsi

Adapun asumsi yang digunakan selama melakukan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam *Life Cycle Assessment* (LCA) terdapat beberapa asumsi yang digunakan diantaranya:
 - a. Perhitungan LCA untuk kemasan *pouch* kondisi *existing* hanya meliputi badan kemasan sedangkan untuk kemasan botol meliputi badan kemasan dan tutup kemasan.
 - b. Metode perhitungan LCA menggunakan *ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.03 / World (2010) H/A*.

- c. Nilai LCA yang digunakan untuk membandingkan dampak lingkungan adalah nilai *single score*.
2. Menurut studi literatur yang telah penulis baca, yaitu Buku *Recycling of Flexible Plastik Packaging* (Niaounakis, 2020) dan Buku *Plastik Sebagai Kemasan Makanan dan Minuman* (Santhi, 2016), jenis plastik yang digunakan untuk kemasan *pouch* kondisi *existing* adalah PET/ *Polyethylene Terephthalate* (badan kemasan). Untuk kemasan botol kondisi *existing* adalah PET/ *Polyethylene Terephthalate* (badan kemasan) dan HDPE/ *High Density Polyethylene* (tutup kemasan).
 3. Karena adanya pandemi Covid-19 penulis tidak dapat melakukan pengamatan langsung ke PT X, *website* resmi PT X di asumsikan dapat menggambarkan kondisi awal PT X.
 4. Dalam kondisi ideal, urutan proses dalam me-redesain suatu kemasan produk adalah diawali dengan mengambil *voice of customer* dengan metode *Kansei Engineering* melalui kuesioner, selanjutnya membuat kuesioner Kano Model untuk mengategorikan atribut kualitas berdasarkan *customer need*, lalu membuat kuesioner yang berisi alternatif desain-desain kemasan produk, setelah itu dilakukan analisis konjoin untuk menentukan desain seperti apa yang diinginkan oleh konsumen. Namun, karena adanya pandemi Covid-19, tidak memungkinkan untuk melakukan survei sebanyak 3 kali dengan melibatkan responden yang berjumlah kurang lebih 400 orang dalam satu kali survei. Selain itu, akan sangat susah untuk mendapatkan responden yang sama pada survei yang pertama dengan survei yang kedua dan ketiga sehingga hasil penilaian menjadi tidak objektif. Oleh karena itu, urutan proses redesign kemasan dalam penelitian ini dimodifikasi menjadi redesign tahap awal yang mengacu kepada hasil identifikasi kondisi *existing* PT X dan hasil perhitungan LCA, lalu dilanjutkan dengan pengujian redesign tahap awal dengan menggunakan *Kansei Engineering*, *Kano Model*, dan *Conjoint Analysis*. Setelah dilakukan pengujian redesign tahap awal, dilakukan lagi redesign tahap kedua sebagai bentuk evaluasi dari redesign tahap 1

berdasarkan hasil kuesioner *Kansei Engineering*, *Kano Model*, dan *Conjoint Analysis*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada Sub Bab ini akan dijelaskan mengenai sistematika penulisan yang akan digunakan dalam Laporan Tugas Akhir ini.

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada Bab 1 akan dijelaskan mengenai latar belakang dan rumusan masalah dari topik yang akan diteliti, kemudian akan dijelaskan juga tujuan yang ingin dicapai dan manfaat yang ingin didapatkan dari pelaksanaan penelitian ini. Selain itu juga akan dipaparkan ruang lingkup penelitian yang di dalamnya meliputi batasan dan asumsi yang digunakan selama pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini. Selanjutnya akan ditunjukkan sistematika penulisan yang di dalamnya menjelaskan tentang Bab-Bab yang terdapat di Laporan Tugas Akhir.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab 2 ini akan dijelaskan mengenai tinjauan pustaka mengenai teori-teori yang digunakan sebagai dasar dan landasan dalam dilakukannya pengerjaan penelitian Tugas Akhir ini. Teori- teori didapatkan dari berbagai literatur seperti buku, jurnal, artikel, dan berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Sesuai dengan permasalahan dan topik yang ingin diangkat, maka tinjauan pustaka pada Laporan ini akan berisi mengenai konsep *sustainability*, produk minyak goreng kelapa sawit, *Extended Producer Responsibility* (EPR), *Life Cycle Management* (LCM), *Kansei Engineering*, *Kano Model*, *Conjoint Analysis*, uji kecukupan data, uji validitas, dan uji reliabilitas.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab 3 ini akan dijelaskan mengenai tahapan pelaksanaan penelitian Tugas Akhir atau biasa disebut metodologi penelitian. Tahapan ini akan ditunjukkan dalam bentuk *flowchart* agar lebih terstruktur dan selanjutnya akan diberikan penjelasan yang meliputi tahap persiapan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, serta tahap kesimpulan dan saran.

BAB 4 EPR DAN LCA UNTUK KEMASAN *EXISTING* PT X

Pada Bab 4 ini akan dijelaskan mengenai aspek-aspek EPR yang tepat untuk produk minyak goreng kelapa sawit, kriteria dari kemasan minyak goreng kelapa sawit yang *sustainable*, identifikasi kondisi awal pada PT X, dan LCA untuk kemasan kondisi *existing* PT X.

BAB 5 INITIAL RE-DESIGN KEMASAN PT X

Pada Bab 5 ini akan dijelaskan mengenai tampilan redesain tahap awal untuk PT X dan perhitungan dampak lingkungan (LCA) untuk kemasan redesain tahap awal. Redesain tahap awal ini didasari oleh hasil identifikasi kondisi *existing* kemasan PT X serta hasil LCA untuk kemasan kondisi *existing* PT X.

BAB 6 REDESIGN TESTING

Pada Bab 6 ini akan dijelaskan mengenai uji terap dari redesain kemasan pada Bab 5 dengan menggunakan *feedback* dari masyarakat. Pengujian rekomendasi EPR dilakukan untuk mengetahui keberhasilan rekomendasi tersebut dalam memperbaiki kondisi awal PT X. Pengujian rekomendasi dilakukan dengan menggunakan *feedback* dari masyarakat menggunakan kuesioner. Kuesioner dibuat dengan menggunakan 3 metode yaitu *Kansei Engineering*, *Kano Model*, dan *Conjoint Analysis*. Sebelum kuesioner disebarkan kepada masyarakat, kuesioner akan diuji validitas dan reliabilitasnya terlebih dahulu.

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab 7 ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran. Kesimpulan dijelaskan sesuai dengan tujuan yang ingin dipaparkan pada Bab 1, sedangkan saran dijelaskan dalam bentuk rekomendasi perbaikan yang terpilih berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada Bab 4,5, dan 6.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini akan dijelaskan studi literatur mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir.

2.1. Konsep *Sustainability* dalam Perusahaan

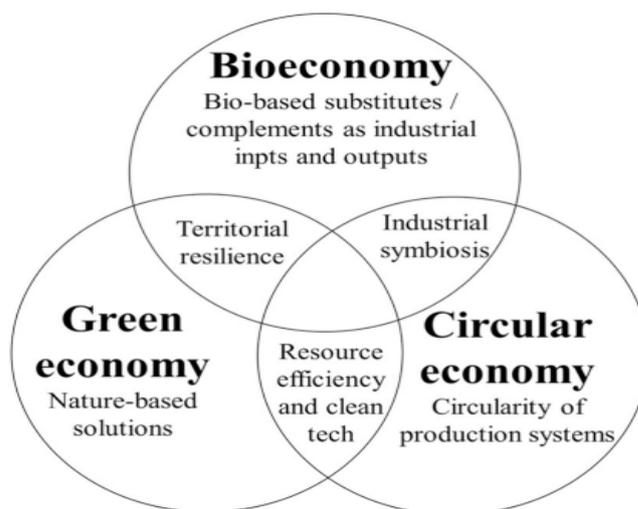
Dalam *paper* yang berjudul ‘*Circular, Green, and Bio Economy: How Do Companies in Land-Use Intensive Sectors Align with Sustainability Concepts?*’, D’Amato menggambarkan bahwa sebuah perusahaan yang *sustain* adalah perusahaan yang mampu menerapkan *Green Economy* (GE), *Bio-Economy* (BE), dan *Circular Economy* (CE) sebagai pilar utama dalam menjalankan kegiatan operasional perusahaannya. Pada gambar 2.1 adalah tumpang tindih antara GE, BE dan CE (D’Amato, et al., 2019).

BE adalah bagaimana perusahaan tersebut menggunakan bahan *bio-based* untuk bahan masukan dan juga luaran. BE mempromosikan penggunaan energi terbarukan berdasarkan sumber daya hayati, dengan menekankan pada peran pengetahuan dan inovasi berbasis sains. BE menekankan pengenalan energi dan bahan berbasis bio, serta rekayasa genetika yang diutamakan untuk pengurangan risiko dalam sistem pertanian / lingkungan yang produktif sebagai contohnya adalah pengendalian hama (D’Amato, et al., 2019).

GE adalah bagaimana perusahaan tersebut mengambil kebijakan/ solusi atas suatu permasalahan dengan berdasarkan *nature-based*. GE telah dipromosikan secara global setelah konferensi Rio pada tahun 2012 tentang pembangunan berkelanjutan. Meskipun berakar kuat pada teknologi rendah karbon dan efisiensi sumber daya, aspek GE yang lebih inovatif adalah gagasan untuk menghitung dan meningkatkan modal alam sebagai komponen strategis kesejahteraan manusia (D’Amato, et al., 2019).

CE adalah bagaimana perusahaan mampu memanfaatkan konsep sirkuler dari proses produksi. CE adalah kelanjutan dari ide-ide, seperti ekologi industri dan metabolisme. CE menganjurkan untuk menutup *loop* dari proses industri

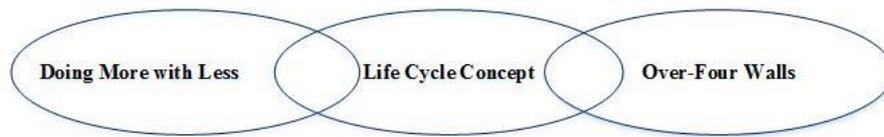
linear saat ini. Penekanannya adalah pada *net reductions* dalam sistem produksi, melalui desain ulang proses industri untuk meminimalkan input dan output, terutama limbah. Teknologi bersih dan energi terbarukan adalah bagian dari konsep CE (D'Amato, et al., 2019).



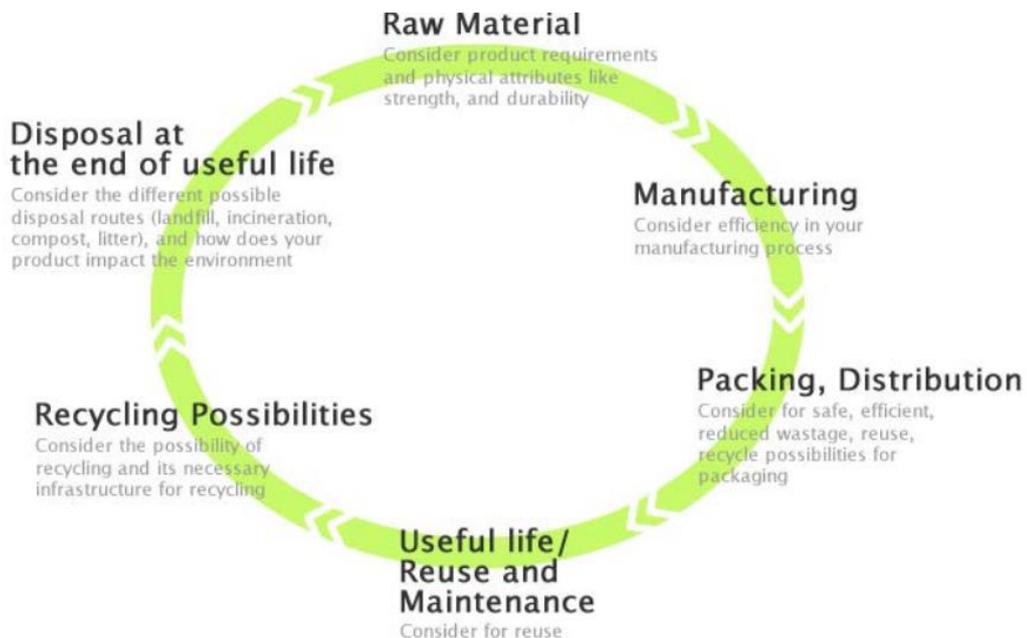
Gambar 2.1 *The overlaps of GE, CE, and BE*

Sumber: (D'Amato, et al., 2019)

Untuk mencapai ketiga pilar tersebut, perusahaan bisa melakukan tiga poin penting yang ada dalam konsep *sustainability* yaitu *doing more with less*, *over four walls*, dan *life cycle concept*. Gambar 2.2 adalah tiga poin penting dalam konsep berkelanjutan. BE dapat dicapai dengan menerapkan *doing more with less*, di mana perusahaan harus mampu menggunakan sumber daya se minimal mungkin dan berbasis bio sehingga luaran/ limbah yang dihasilkan juga akan minimal baik dalam segi kuantitas maupun dampak lingkungannya. GE dapat dicapai dengan *over-four walls*, di mana perusahaan harus mengambil kebijakan/ strategi yang tidak hanya menguntungkan dalam perusahaannya tetapi juga melihat akibat/ efek yang akan ditimbulkan diluar perusahaannya. CE dapat dicapai dengan mempertimbangkan *life cycle concept*, di mana sebuah perusahaan harus mampu memanfaatkan *life cycle* sebuah produk yang bersifat linear menjadi *close loop life cycle* (D'Amato, et al., 2019).



Gambar 2.2 Tiga poin penting dalam konsep *sustainability*



Gambar 2.3 *Stages of a product life cycle*

Sumber: (Haruna & A., 2016)

Menurut Haruna et. al. (2016), sebuah produk yang berkelanjutan harus memiliki bentuk siklus produk yang bersifat *close loop*. Gambar 2.3 adalah cara yang dapat ditempuh oleh perusahaan untuk menghasilkan produk yang berkelanjutan. Berawal dari *raw material*, perusahaan harus mempertimbangkan persyaratan produk dan atribut fisik produk seperti kekuatan dan daya tahan/*durability*. Lalu pada tahap kedua yaitu *manufacturing* di mana pada tahap ini perusahaan harus mempertimbangkan efisiensi dalam proses manufaktur. Pada tahap ketiga yaitu *packing and distribution*, perusahaan harus mempertimbangkan keamanan, efisiensi, penggunaan kembali, daur ulang, dan kemungkinan untuk pengemasan. Tahap *Useful Life* adalah tahap di mana perusahaan mendesain produk tersebut dapat digunakan ulang oleh konsumen. Tahap *Recycle* adalah tahap di mana perusahaan harus mempertimbangkan kemungkinan untuk daur

ulang dan infrastruktur yang diperlukan untuk daur ulang. Selanjutnya pada tahap *Disposal at the end of useful life* yaitu perusahaan harus mempertimbangkan berbagai kemungkinan rute pembuangan (tempat pembuangan sampah dan pembakaran) dan bagaimana produk dapat berdampak kepada lingkungan (Haruna & A., 2016). Konsep *sustainability* ini juga dapat diterapkan ke dalam perusahaan minyak goreng kelapa sawit. Perusahaan minyak goreng kelapa sawit adalah perusahaan yang memproduksi produk olahan dari kelapa sawit, salah satunya adalah produk minyak goreng kelapa sawit.

2.2. Produk Minyak Goreng Kelapa Sawit

Dalam hal pangan, terdapat sembilan jenis kebutuhan pokok masyarakat yang diatur dalam Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 115/MPP/Kep/2/1998. Kesembilan bahan pokok tersebut adalah beras, gula pasir, daging sapi/ ayam, telur ayam, susu, jagung, minyak tanah, garam beryodium dan minyak goreng/ mentega (Kemenperindag, 1998). Dari kesembilan bahan pokok tersebut, minyak goreng adalah sembako yang paling kontroversial karena dinilai mempunyai efek negatif bagi kesehatan dan juga lingkungan. Pada Sub Bab 2.2.1 akan dibahas mengenai komposisi dari minyak goreng kelapa sawit dan pada Sub Bab 2.2.2 akan dibahas mengenai jenis plastik yang membentuk kemasan minyak goreng kelapa sawit.

2.2.1. Minyak Goreng Kelapa Sawit

Minyak masakan adalah minyak yang biasa digunakan masyarakat Indonesia untuk memasak, menumis, atau sebagai bahan tambahan untuk salad. Minyak masakan yang biasanya digunakan untuk menggoreng diantaranya adalah minyak kelapa, minyak biji anggur, lemak Babi, *maize oil*, minyak zaitun, minyak safflower, minyak wijen, minyak bunga matahari, lemak sapi, minyak biji kelapa sawit, dan minyak kelapa sawit

Minyak goreng yang berasal dari kelapa sawit adalah bahan pangan dengan komposisi utama *triglyceride* dengan atau tanpa perubahan kimiawi, termasuk hidrogenasi, pendinginan, dan telah melalui proses pemurnian dengan penambahan vitamin A (Perdirjen, 2015). Minyak sawit didapatkan dari *mesocarp*

buah pohon kelapa sawit, umumnya dari spesies *Elaeis guineensis*. Saat ini, minyak sawit merupakan salah satu dari sekitar 17 jenis minyak makan yang diperdagangkan secara global dengan standar mutu dan keamanan pangan yang diatur dan diakui oleh CODEX *Alimentarius Commission* (Hariyadi, 2015).

Tanaman kelapa sawit mempunyai produktivitas yang sangat tinggi dalam menghasilkan minyak. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sujadi, Hasibuan, Rivani, dan Purba menyatakan bahwa kadar minyak pada buah luar kelapa sawit lebih tinggi apabila dibandingkan dengan buah tengah dan dalam. Hal ini berkaitan dengan ukuran buah luar yang relatif lebih besar serta mesokarp yang lebih tebal apabila dibandingkan dengan buah dalam dan tengah (Sujadi, et al., 2016). Tanaman kelapa sawit juga sangat efisien karena dapat memanfaatkan sinar matahari dan mengubahnya menjadi biomasa (Hariyadi, 2015).

Tandan buah segar (TBS) terdiri atas buah yang tersusun bertingkat dalam beberapa malay/ spikelet. Pada satu spikelet dapat dibedakan menjadi buah terbuahi dan buah partenokarpi atau buah yang tidak terbuahi (Sujadi, et al., 2016).

Kualitas minyak sawit sebagian besar ditentukan oleh warna, asam lemak bebas (FFA), kelembapan, kadar kotoran, kandungan karotenoid, dan indeks derajat keputihan (DOBI) (Basyuni, et al., 2017). Minyak sawit secara alami memiliki warna merah karena kaya akan kandungan alfa dan beta karotenoid. Kandungan asam lemak yang terdapat dalam minyak kelapa sawit diantaranya asam laurat (0,2%), asam miristat (1,25%), asam palmitat (44,25%), asam stearat (4,75%), asam oleat (40%), asam linoleat (9,25%), asam linolenat (0,25%) dan asam arachidat (0,5%) (Budijanto & Sitanggang, 2010). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Arifianto, Basyuni, Sumardi, Putri, Siregar, Risnasari, dan Syahputra mengatakan bahwa total lemak tertinggi berada pada mesokarp yaitu sebesar 482 hingga 511 mg per gram berat keringnya (Arifianto, et al., 2017). Apabila minyak kelapa sawit digunakan untuk menggoreng dengan suhu yang terlalu tinggi maka akan menyebabkan asam lemak jenuh nya meningkat secara signifikan (Yusuf, et al., 2013).

Pada umumnya minyak goreng yang digunakan untuk menggoreng bisa dipakai berulang kali, namun frekuensi pengulangannya berbeda antara satu

minyak masakan dengan minyak masakan lainnya. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah bilangan peroksida dan angka asam lemak bebasnya (*free fatty acid*) yang berbeda-beda untuk setiap minyak masakan setelah digunakan untuk menggoreng (Nainggolan, et al., 2016). Selain bilangan peroksida dan asam lemak bebasnya, frekuensi penggunaan minyak masakan secara berulang juga bergantung kepada bilangan asam dan kadar airnya. Untuk mengetahui bilangan peroksida digunakan metode iodometri, bilangan asam dan kadar asam lemak bebas menggunakan titrasi basa (KOH/NAOH), sedangkan kadar air dengan menggunakan metode gravimetri. Pengujian ini mengacu pada SNI 01-3741-2001 syarat mutu minyak goreng (Suroso, 2013). Turunnya kualitas minyak masakan selama proses menggoreng bukan hanya disebabkan oleh kondisi saat penggorengan, tetapi juga karena komposisi bahan makanan yang digoreng (Putri, et al., 2016).

Minyak jelantah adalah sebutan bagi minyak goreng yang telah dipanaskan berulang kali. Minyak jelantah apabila dikonsumsi terus menerus dalam jangka panjang akan membahayakan tubuh karena mengandung asam lemak jenuh yang sangat tinggi sehingga berpotensi memicu berbagai macam penyakit diantaranya jantung koroner, stroke, hipertensi bahkan kanker (Ardhany & Lamsiyah, 2018). Di Indonesia belum ada undang-undang ataupun peraturan yang mengatur tentang pengelolaan minyak jelantah. Tetapi menurut penelitian Ahmad dan Zainal pada tahun 2016, minyak jelantah mengandung zat naftalena yang bersifat karsinogenik apabila tidak dibuang secara benar atau bahkan apabila dikonsumsi ulang. Di Indonesia telah terdapat sebuah undang-undang yang mengatur tentang pengelolaan limbah B3 yaitu Peraturan Pemerintah RI No 101 Tahun 2014. Salah satu limbah B3 menurut PP No 101 Tahun 2014 adalah naftalena. Oleh sebab itu, seharusnya minyak jelantah harus dibuang secara benar dan tidak dikonsumsi ulang oleh masyarakat karena minyak jelantah mengandung zat naftalena yang bersifat karsinogenik dan bersifat racun bagi ekosistem air apabila minyak jelantah dibuang ke saluran pembuangan (got) (Ahmad & Zainal, 2016).

2.2.2. Kemasan dan Label Minyak Goreng Kelapa Sawit

Dalam UU No. 7 tahun 1996 mengenai pangan, disebutkan bahwa kemasan pangan adalah bahan yang digunakan untuk mewadahi dan atau membungkus pangan, baik yang bersentuhan langsung dengan pangan maupun tidak. Kemasan pangan dari plastik telah merupakan bagian kehidupan sehari-hari manusia. Dalam dua dasawarsa terakhir, kemasan plastik telah merebut pangsa pasar kemasan dunia, menggantikan kemasan kaleng dan gelas. Kemasan plastik mendominasi industri makanan di Indonesia dan kemasan luwes (fleksibel) menempati porsi 80%. Jumlah plastik yang digunakan untuk mengemas, menyimpan dan membungkus makanan mencapai 53% khusus untuk kemasan luwes, sedangkan kemasan kaku sudah mulai banyak digunakan untuk minuman. Beberapa nama plastik yang umum digunakan adalah HDPE (*High Density Polyethylene*), LDPE (*Low Density Polyethylene*), PP (*Polypropylene*), PVC (*Polyvinyl chloride*), PS (*Polystyrene*), dan PC (*Polycarbonate*). PE (*Polyethylene*) dan PP mempunyai banyak kesamaan dan sering disebut sebagai *polyolefin* (Santhi, 2016).

Kemasan plastik memiliki beberapa keunggulan, diantaranya bentuknya yang fleksibel sehingga mudah mengikuti bentuk pangan yang dikemas, berbobot ringan, tidak mudah pecah, bersifat transparan/tembus pandang, mudah diberi label dan dibuat dalam aneka warna, dapat diproduksi secara massal, harga relatif murah dan terdapat berbagai jenis pilihan bahan dasar plastik. Walaupun plastik memiliki banyak keunggulan, terdapat pula kelemahan plastik bila digunakan sebagai kemasan pangan, yaitu jenis tertentu (misalnya PE, PP, PVC) tidak tahan panas, berpotensi melepaskan bahan kimia berbahaya yang berasal dari sisa monomer dari polimer dan plastik merupakan bahan yang sulit terbiodegradasi sehingga dapat mencemari lingkungan (Santhi, 2016).

Untuk mempermudah proses daur ulang plastik, telah disetujui pemberian kode plastik secara internasional. Logo atau kode plastik tersebut biasanya dicetak timbul pada benda plastik yang bersangkutan seperti dalam tabel 2.1. Dalam hal ini, perusahaan memiliki tanggung jawab yang diperluas sebagai upaya dalam menanggulangi limbah yang telah mereka hasilkan, bukan hanya saat proses manufaktur berjalan tetapi sampai *end of life* produk mereka. Tanggung

jawab produsen yang diperluas lebih dikenal dengan sebutan *Extended Producer Responsibility* (EPR).

Tabel 2.1 Nomor kode dan jenis kemasan plastik

Nomor Kode	Jenis Kemasan	Keterangan
	<p>PET, PETE (<i>Polyethylene terephthalate</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bersifat jernih dan transparan, kuat, tahan pelarut, kedap gas dan air, melunak pada suhu 80°C. • Biasanya digunakan untuk botol minuman, minyak goreng, kecap, sambal, obat. • Tidak untuk air hangat apalagi panas. • Untuk jenis ini, disarankan hanya untuk satu kali penggunaan dan tidak untuk mewadahi pangan dengan suhu >60 °C.
	<p>HDPE (<i>High Density Polyethylene</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bersifat keras hingga semi fleksibel, terhadap bahan kimia dan kelembapan, dapat ditembus gas, permukaan berkilin, buram, mudah diwarnai, diproses dan dibentuk, melunak pada suhu 75 °C. • Biasanya digunakan untuk botol susu cair, jus, minuman, wadah es krim, kantong belanja, obat, tutup plastik. • Disarankan hanya untuk satu kali penggunaan karena jika digunakan berulang kali dikhawatirkan bahan penyusunnya lebih mudah bermigrasi ke dalam pangan

Nomor Kode	Jenis Kemasan	Keterangan
	<p>PVC (<i>Polyvinyl chloride</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plastik ini sulit di daur ulang dan bersifat lebih tahan terhadap senyawa kimia. • Biasanya digunakan untuk botol kecap, botol sambal, baki, plastic pembungkus. • Plastik jenis ini sebaiknya tidak untuk wadah pangan yang mengandung lemak/minyak, alkohol dan dalam kondisi panas.
	<p>LDPE (<i>Low Density Polyethylene</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan mudah diproses, kuat, fleksibel, kedap air, tidak jernih tetapi tembus cahaya, melunak pada suhu 70 °C. • Biasanya digunakan untuk botol madu, wadah yogurt, kantong kresek, plastik tipis. • Plastik ini sebaiknya tidak digunakan kontak langsung dengan pangan
	<p>PP (<i>Polypropylene</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ciri-ciri plastik jenis ini biasanya transparan tetapi tidak jernih atau berawan, keras tetapi fleksibel, kuat, permukaan berkilau, tahan terhadap bahan kimia, panas dan minyak, melunak pada suhu 140 °C. • Merupakan pilihan bahan plastik yang baik untuk kemasan pangan, tempat obat, botol susu, sedotan

Nomor Kode	Jenis Kemasan	Keterangan
	<p style="text-align: center;">PS (<i>Polystyrene</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat dua macam PS, yaitu yang kaku dan lunak/berbentuk foam. PS yang kaku biasanya jernih seperti kaca, kaku, getas, mudah terpengaruh lemak dan pelarut (seperti alkohol), mudah dibentuk, melunak pada suhu 95 °C. Contoh : wadah plastik bening berbentuk kotak untuk wadah makanan. • PS yang lunak berbentuk seperti busa, biasanya berwarna putih, lunak, getas. Bahan ini dapat melepaskan styrene jika kontak dengan pangan. Contohnya yang sudah sangat terkenal Styrofoam. • Biasanya digunakan sebagai wadah makanan atau minuman sekali pakai, wadah CD, karton wadah telur, dll. • Kemasan <i>Styrofoam</i> yang rusak/berubah bentuk sebaiknya tidak digunakan untuk mewadahi makanan berminyak terutama dalam keadaan panas.

Nomor Kode	Jenis Kemasan	Keterangan
	<p>Lainnya (Digunakan untuk jenis plastik selain pada nomor 1-6, termasuk <i>Polycarbonate</i>, <i>bio-based plastic</i>, <i>copolyester</i>, <i>acrylic</i>, <i>polyamide</i>, dan campuran plastik)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bersifat keras, jernih dan secara termal sangat stabil. • Bahan <i>Polycarbonate</i> dapat melepaskan Bisphenol-A (BPA) ke dalam pangan, yang dapat merusak sistem hormon. • Biasanya digunakan untuk galon air minum, botol susu, peralatan makan bayi. • Untuk mensterilkan botol susu, sebaiknya direndam saja dalam air mendidih dan tidak direbus. • Botol yang sudah retak sebaiknya tidak digunakan lagi. • Pilih galon air minum yang jernih, dan hindari yang berwarna tua atau hijau.

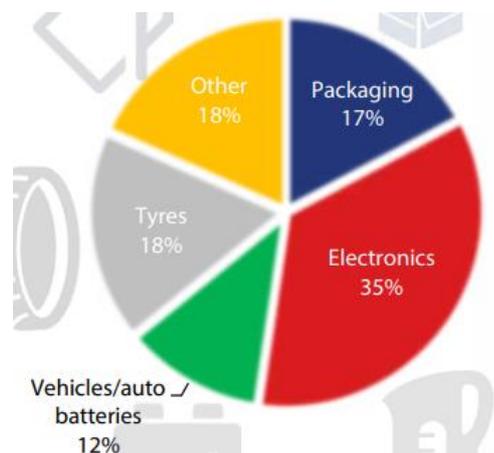
Sumber: (Santhi, 2016)

2.3. *Extended Producer Responsibility (EPR)*

Awalnya, prinsip-prinsip EPR diperkenalkan pada pertemuan *World Summit Sustainable Development* pada 2002 di Johannesburg. Walaupun tidak menyebut istilah EPR, pertemuan tersebut merekomendasikan upaya *sustainable production and consumption* (produksi dan konsumsi yang berkelanjutan). Selanjutnya barulah berdasarkan kesepakatan pada pertemuan Negara G-8 (Perancis, Inggris, Jerman, Italia, Amerika Serikat dan Jepang) tahun 2003 hingga 2005, EPR yang termasuk dalam komponen 3R (*reduce, reuse, Recycle*) dirumuskan. Pertemuan 3R selanjutnya yang dilaksanakan di Tokyo pada 2005 dan 2006 membahas lebih spesifik tentang EPR. Begitu juga konferensi 3R se-Asia Timur dan ASEAN di Manila pada Februari 2006.

OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) mendefinisikan EPR sebagai pendekatan kebijakan lingkungan di mana tanggung jawab produsen untuk suatu produk diperluas ke tahap pasca- penggunaan dari siklus hidup suatu produk termasuk pembuangan akhirnya (OECD, 2016).

EPR telah banyak diadopsi oleh negara di Benua Amerika (40%) dan di Eropa (42%) sedangkan di benua Asia hanya 4%. Sebagian besar EPR diadopsi untuk mengatasi permasalahan EOL (*end-of-life*), sebanyak 35% EPR diadopsi untuk limbah elektronik, 18% untuk limbah *tyre*, 17% untuk limbah kemasan, 12% untuk kendaraan/ baterai, dan 18% untuk mengatasi limbah lainnya seperti



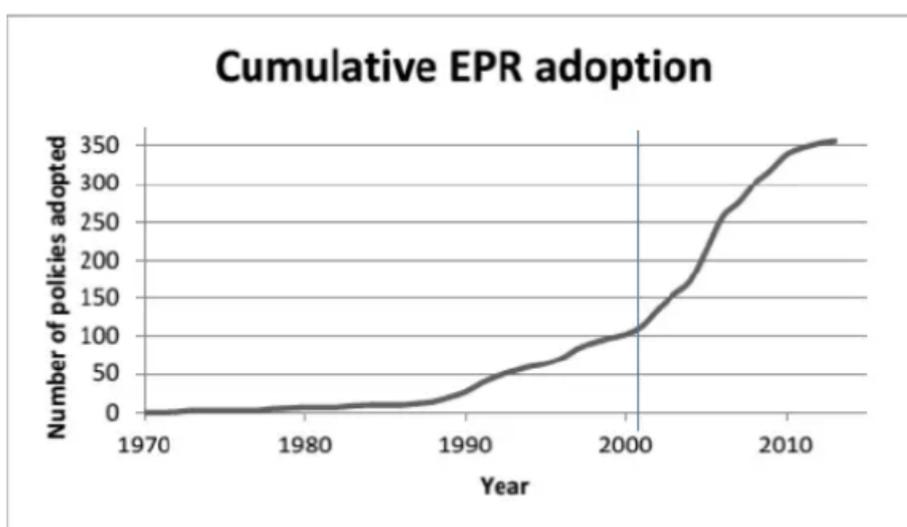
Gambar 2.4 Diagram penerapan EPR untuk beberapa produk

Sumber : (OECD, 2016)

Pada Sub Bab 2.3.1 dan 2.3.2 akan membahas mengenai implementasi EPR di dalam negeri dan di luar negeri.

2.3.1. Implementasi EPR di Luar Negeri

Trend penerapan EPR pada negara – negara di Benua Eropa dan Amerika telah membuktikan bahwa konsep EPR sangat membantu dalam mengurangi timbulan sampah pada *landfill*. Hasil studi OECD tahun 2013, telah terjadi peningkatan penerapan EPR pada kebijakan pengelolaan sampah di berbagai negara, seperti gambar 2.5 (Prahara, 2018).



Gambar 2.5 Trend penerapan EPR sebagai kebijakan pengendalian sampah

Sumber: (OECD, 2016)

Sebagai salah satu strategi untuk keberlanjutan, EPR dapat diimplementasikan menggunakan instrumen kebijakan yang berbeda. Instrumen kebijakan tersebut diantaranya:

- a. *Administrative instrument* dapat berupa *mandatory take-back* (contohnya pada galon air minum); *minimum recycled content standards* (contohnya pada kemasan produk); *secondary materials utilization rate requirements*; *energy efficiency standards*; *disposal bans and restrictions*; *material bans and restrictions*; *product bans and restrictions*.

- b. *Economic instruments* dapat berupa *advance disposal fees; virgin materials taxes* (contohnya pada produk furnitur); *removing subsidies for virgin materials; deposit/refund; and environmentally preferable product procurement*.
- c. *Informative instruments* dapat berupa *seal-of-approval types of environmental labeling (Green Seal, Blue Angel); environmental information labeling (energy efficiency labeling, CFC use); product environmental profiles for the whole life cycle of materials; product hazard warnings; product durability labeling* (OECD, 2016).

Tabel 2.2 adalah tabel yang memuat daftar penelitian tentang implemementasi EPR di dunia. Penelitian yang telah dilakukan sebagian besar dilakukan pada objek yang memiliki *value* tinggi bahkan saat objek tersebut telah mencapai *end of life* seperti WEEE dan *Tyres*.

Terdapat beberapa hal dalam penelitian yang dilakukan oleh Jorge et al. yang tidak bisa untuk diterapkan di Indonesia. Meskipun sama- sama negara berkembang, Negara Indonesia dan Negara Panama memiliki perbedaan diantaranya hukum yang mengatur tentang *recycle/* pengolahan limbah produk pasca pakai dari produk impor di Indonesia belum ada sedangkan di Negara Panama telah ada sejak tahun 2007 hanya saja penerapannya belum maksimal. Selain itu, aliran limbah dari produk impor di Negara Indonesia tidak direkam secara baik, sehingga apabila model Lexicon ini diterapkan untuk meminimalkan limbah produk impor kurang bisa diimplementasikan karena kurangnya data. Tetapi, model Lexicon ini bisa sangat menguntungkan apabila bisa diaplikasikan dalam pengolahan limbah hasil dari produk impor karena bisa mengatur aliran dari limbah produk impor tersebut sehingga bisa dilakukan *recycle*.

Penelitian yang dilakukan oleh Stephanie et al. menyebutkan beberapa elemen dari kebijakan EPR diantaranya *scope of products, targets, quality of treatment and degree of enforcement, allocation of physical responsibility, dan allocation of financial responsibility*. Kelima elemen EPR ini semuanya didasari oleh legal/ hukum yang jelas di Negara Kanada. Sehingga dalam pengimplementasiannya mudah untuk dilakukan. Tetapi di Indonesia belum ada hukum yang mengatur tentang kelima elemen ini sehingga apabila kelima elemen

ini diterapkan di Indonesia, pelaksanaannya pasti tidak bisa berjalan sesuai yang direncanakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Leonardo et al. juga belum bisa untuk diaplikasikan di Indonesia karena belum adanya hukum yang mengatur tentang hukuman dan insentif bagi perusahaan yang sudah melakukan atau belum melakukan *reverse logistic*. Tidak hanya dalam aspek hukum, penerapan *reverse logistic* di Indonesia masih sulit dilakukan karena belum adanya sistem manajemen limbah padat yang mencukupi, di mana dalam penelitian Leonardo et al. menyebutkan terdapat 4 langkah dalam manajemen limbah padat yaitu *gatekeeping, collection, sorting, dan disposal*.

Penelitian Taelim berupa penerapan EPR dalam hal daur ulang karpet juga dinilai kurang menguntungkan apabila diterapkan di Indonesia. Hal ini dikarenakan biaya yang harus dikeluarkan oleh produsen karpet akan jauh lebih besar daripada harga jual karpet itu sendiri. Selain itu, partisipasi masyarakat Indonesia dalam hal pengumpulan sampah/ produk pasca pakai juga masih sangat rendah. Hal ini akan sangat berpengaruh kepada proses pengumpulan produk pasca pakai. Partisipasi masyarakat yang minim akan membuat proses pengumpulan produk pasca pakai menjadi tidak optimal, sehingga dalam proses *recycle* nantinya akan menghasilkan biaya yang lebih besar daripada keuntungan yang akan didapatkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Filippo et al. dapat menjadi masukan yang bermanfaat bagi penelitian ini. Hal ini dikarenakan dalam penelitian yang dilakukan Filippo et al. mengatakan bahwa dengan adanya koordinasi yang kuat antara pemerintah (lembaga hukum) dan juga perusahaan akan menghasilkan *gap* yang kecil antara rencana penerapan EPR dengan realita penerapan EPR. Selain itu, perlu adanya kejelasan pembagian tanggung jawab diantara semua aktor yang terlibat dalam pelaksanaan EPR baik yang bersifat fisik maupun finansial.

Tabel 2.2 Implementasi EPR di beberapa negara

No	Judul	Author	Tahun	Objek	Negara	Sinopsis
1	<i>A waste lexicon to negotiate Extended Producer Responsibility in free trade agreements</i>	Jorge M. Torrente-Velásqueza, Maddalena Ripaa, Rosaria Chifaric, Sandra Bukkensa, Mario Giampietroa	2020	<i>Consumer Goods</i>	Republik Panama	<i>Paper</i> ini bertujuan untuk membuat metodologi penerapan EPR untuk negara berkembang melalui barang impor. Metodologi yang telah dibuat di validasi dengan studi kasus di Panama. Dengan menggunakan metodologi yang diusulkan, sebanyak 24% dari barang impor dapat diekspor kembali sebagai produk baru.
2	<i>Extended Producer Responsibility for E-waste Management: Policy Drivers and Challenges</i>	Stephanie H. Leclerc, Madhav G. Badami	2019	<i>Electronic Waste</i>	Canada	<i>Paper</i> ini menjawab pertanyaan tentang bagaimana Quebec mendesain dan mengimplementasikan EPR nya, bagaimana kepentingan dan kepedulian dari berbagai aktor berpengaruh terhadap berhasilnya penerapan EPR di Quebec, serta bagaimana respon dari para aktor dalam program EPR ini. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah pendekatan khusus terhadap salah satu perusahaan elektronik di Quebec dengan menganalisis EPR <i>policy objective</i> dan EPR <i>policy elements</i> .

No	Judul	Author	Tahun	Objek	Negara	Sinopsis
3	<i>Reverse logistics network design under Extended Producer Responsibility: The case of out-of-use tires in the Gran Santiago city of Chile</i>	Leonardo A. Banguera, Juan M. Sepúlveda, Rodrigo Ternero, Manuel Vargas, Óscar C. Vásquez	2018	<i>Tyres</i>	Chile	<i>Paper</i> ini menggambarkan beberapa fitur dari desain jaringan <i>reverse logistic</i> dibawah EPR, di mana tujuan pengumpulan dan sanksi diatur dalam hukum. Metode yang digunakan adalah model <i>mixed integer linear programming</i> . Untuk menggambarkan kegunaan model yang diusulkan, dilakukan penerapan model tersebut dalam studi kasus ban bekas di Kota Gran Santiago.
4	<i>Environmental impact of voluntary Extended Producer Responsibility: The case of carpet recycling</i>	Taelim Choi	2017	<i>Carpet</i>	United States	<i>Paper</i> ini menjawab pertanyaan tentang bagaimana dampak ekonomi dan lingkungan akan berbeda sesuai dengan strategi perusahaan daur ulang karpet di AS. Karpet adalah barang yang tidak biasa untuk di daur ulang karena berasal dari serat sintetis. Melalui negosiasi multi-tahun, sektor publik dan swasta telah sepakat untuk memulai program daur ulang sukarela berdasarkan strategi masing-masing perusahaan. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>schematic map</i> , LCA dan LCC.

No	Judul	Author	Tahun	Objek	Negara	Sinopsis
5	<i>Extended Producer Responsibility: The impact of organizational dimensions on WEEE collection from households</i>	Filippo Corsini, Francesco Rizzi, Marco Frey	2016	<i>Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)</i>	Di Benua Eropa	<i>Paper</i> ini berupaya untuk menjembatani kesenjangan antara implementasi EPR di lapangan dengan faktor-faktor efektivitas penerapan EPR. Metodologi yang digunakan adalah analisis kuantitatif untuk menyelidiki bagaimana isu-isu utama mempengaruhi hasil yang akan dicapai. Kesimpulan menunjukkan perlunya koordinasi yang lebih kuat antara kebijakan EPR dan limbah untuk mencapai tingkat yang memadai dari pengumpulan <i>Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)</i> , perlunya penggambaran yang jelas tentang tanggung jawab masing-masing subjek rantai pasokan dan juga pentingnya " <i>clearing houses</i> " dalam memoderasi dampak persaingan jangka pendek antara skema kolektif.

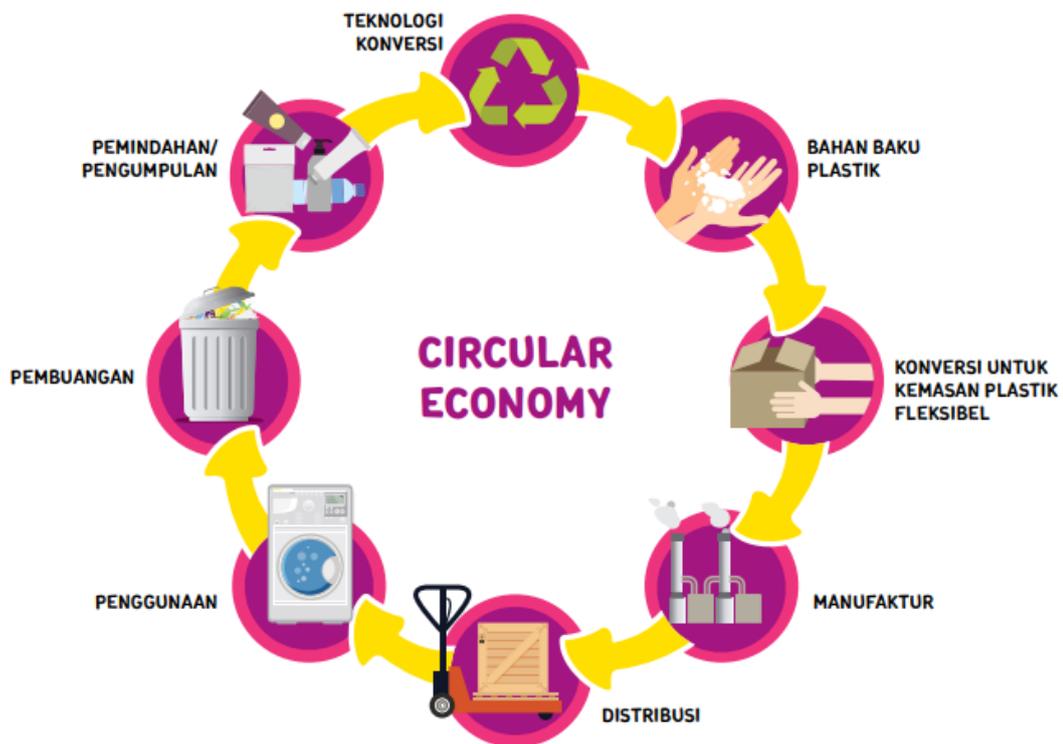
EPR menekankan bahwa produsen tidak hanya harus memikul tanggung jawab untuk karakteristik terkait ekonomi dan kualitas produk, tetapi juga untuk mendaur ulang, *reuse*, dan pembuangan produk. Dengan demikian, penerapan sistem EPR dapat mengurangi jumlah sampah domestik dan meningkatkan efisiensi sumber daya (Kiddee, et al., 2013). Pada Sub Bab 2.4.1 telah dibahas mengenai bagaimana EPR diimplementasikan diluar negeri, selanjutnya pada Sub Bab 2.4.2 akan dibahas mengenai bagaimana penerapan EPR yang ada di Indonesia.

2.3.2. *Implementasi EPR di Dalam Negeri*

Pengelolaan sampah di Indonesia diatur pada UU No 18 Tahun 2008. Undang-Undang ini telah menghasilkan sebuah aturan yang memandang pengelolaan sampah dengan paradigma baru yaitu adanya proses 3 R (*Reuse, Reduce, Recycle*) serta sudah melibatkan beberapa pihak, terutama masyarakat dan pelaku industri untuk berperan serta dalam masalah pengelolaan sampah. Mekanisme EPR yang diterapkan di Indonesia menurut Permen LH No 13 Tahun 2012 adalah penarikan kembali (*take back*) produk yang sudah *out of date* yang menjadi tanggung jawab produsen, sedangkan untuk produk yang sudah digunakan, penerapan EPR dilakukan dengan melibatkan masyarakat untuk melakukan pengumpulan. Pengumpulan oleh masyarakat ini kemudian akan diserahkan pada tempat pengumpulan yang telah disediakan, dalam hal ini adalah integrasi dengan bank sampah.

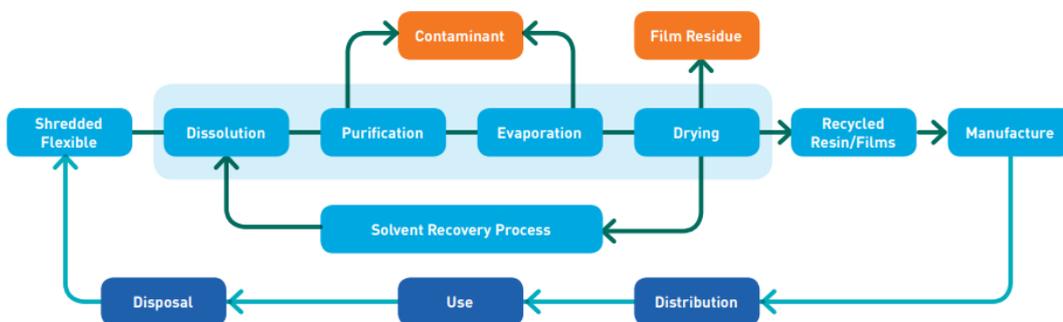
Beberapa perusahaan yang beroperasi di Indonesia telah menerapkan EPR lebih dari apa yang dijelaskan dalam Permen LH No 12 Tahun 2012. PT Unilever telah melakukan *Circular Economy*, teknologi Creasolv, penyediaan *drop box* limbah, mendirikan 2816 bank sampah, melakukan analisis daur hidup dan jejak air sebagai wujud penerapan EPR di perusahaannya. PT Unilever menerapkan teknologi Creasolv, mentransformasikan model ekonomi linear dalam pemanfaatan plastik, dari ‘ambil-manfaatkan-buang’, menjadi model *Circular Economy* yaitu ‘ambil-manfaatkan-daur ulang-ambil’. Tantangan terbesar dalam skema daur ulang ini adalah sulitnya mengumpulkan limbah sachet. Masyarakat di Indonesia belum terbiasa memilah sampah. Oleh karena itu,

sinergi antara pemerintah dan masyarakat sangat penting bagi upaya Unilever untuk mengurangi limbah. Pada gambar 2.6 menjelaskan tentang alur pelaksanaan *Circular Economy* yang dilakukan PT Unilever. Lalu pada gambar 2.7 dan 2.8 adalah cara kerja dari teknologi Creasolv.



Gambar 2.6 Skema penerapan *Circular Economy*

Sumber: (Unilever, 2015)



Gambar 2.7 Alur kerja teknologi Creasolv

Sumber: (Unilever, 2018)

Tiga Tahap Proses Teknologi CreaSolv®

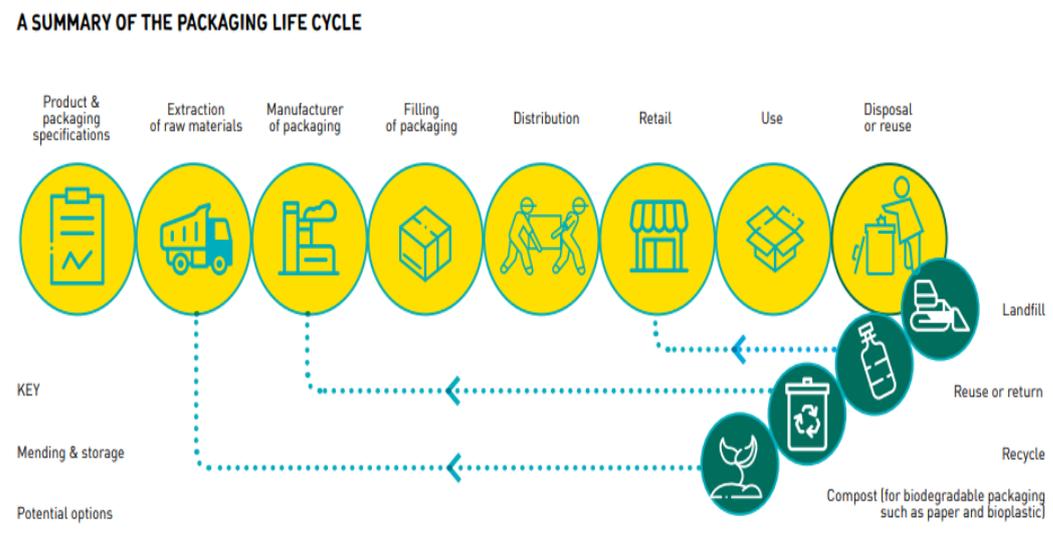
- Melarutkan:** Plastik atau polimer diekstraksi dari limbah kemasan fleksibel menggunakan cairan dan pelarut khusus untuk dikonversi menjadi larutan polimer.
- Memurnikan:** Larutan polimer disaring, dimurnikan dan dipindahkan ke ruang pengeringan. Residunya dipisahkan dan diolah.
- Mengeringkan:** Bahan lain diuapkan dari larutan polimer. Polimer plastik 'murni' dikumpulkan dan diolah menjadi pelet plastik polimer. Pelet ini digunakan sebagai bahan baku untuk kemasan *sachet* baru.

Pada tahap awal proses uji coba, teknologi ini mampu menyerap 3 ton limbah kemasan fleksibel per hari. Pada skala komersial, CreaSolv® akan mengurangi emisi karbon dioksida sebanyak seperenam dibandingkan dengan produksi menggunakan bahan baku murni. Dalam setahun dapat mencapai 7.800 ton karbon dioksida, yang setara dengan 8.200 ton plastik fleksibel.

Gambar 2.8 Tahapan dalam proses teknologi Creasolv

Sumber: (Unilever, 2018)

Unilever telah melakukan analisis daur hidup pada lebih dari 1600 produk dan salah satu kesimpulannya adalah limbah terbesar ditimbulkan dari kemasan produk. Sehingga inovasi harus dilakukan untuk mengurangi jejak lingkungan yang ditimbulkan. Pada gambar 2.9 menggambarkan analisis daur hidup dari kemasan produk yang telah dilakukan PT Unilever.



Gambar 2.9 Analisis daur hidup dari kemasan produk Unilever

Sumber: (Unilever, 2015)



Gambar 2.10 EPR yang diterapkan pada produk Molto

Sumber: (Unilever, 2015)

Jejak air yang signifikan juga terjadi pada waktu produk dipakai misalnya produk perawatan rumah tangga ataupun sabun. Unilever terus menerus melakukan inovasi agar produk-produk Unilever bisa memiliki jejak air yang lebih sedikit sepanjang daur hidupnya. Pada gambar 2.10 dan 2.11 adalah wujud penerapan EPR pada produk Unilever agar konsumen mengetahui cara penggunaan produk yang benar sehingga jejak air pada lingkungan akan berkurang.

SATU TETES SAJA DARI LIFEBOUY CONCENTRATE

Lifebuoy menghadirkan inovasi pertama di dunia: sabun dalam format *Shower Gel Concentrate* yang cukup digunakan hanya dengan satu tetes (2-3 ml) untuk pemakaian seluruh tubuh yang mampu memberikan perlindungan terhadap kuman 10 kali lebih baik.

Produk ini juga menghemat penggunaan sabun oleh konsumen karena memiliki takaran yang pas, berbeda dari sabun cair lainnya. Dengan produk ini, pemakaian air untuk produk lebih sedikit dan timbulan limbah konsumen berkurang karena pemakaian yang lebih terkendali.

Produk ini mampu menekan jejak karbon yang ditimbulkan dari proses produksi sebesar 49%, dan menekan sampah sebesar 63% dari pengurangan ukuran kemasan.

Gambar 2.11 EPR yang diterapkan pada produk Lifebuoy

Sumber: (Unilever, 2015)

Selain PT Unilever, PT Johnson & Johnson juga telah menerapkan EPR di dalam perusahaannya. Bentuk EPR yang telah diterapkan PT J&J diantaranya adalah standar *Earthwards*, memberi *How2Recycle label*, penerapan *design for recyclability*, *Project Phoenix*, membuat *U.S MyOldMeds Initiative*, membuat *Global Aquatic Ingredient Assessment (GAIA) protocol*, dan melakukan *environmental risk assessment* pada semua *active pharmaceutical ingredients (APIs)*.

Salah satu produk J&J yaitu Ethicon STRATAFIX adalah salah satu contoh produk yang memanfaatkan penerapan *Earthwards*. Dengan menggunakan pemikiran siklus hidup produk, tim produksi STRATAFIX dapat mengidentifikasi solusi pengemasan yang lebih berkelanjutan dan alternatif yang lebih hijau dipilih daripada konfigurasi pengemasan sebelumnya seperti yang digambarkan pada gambar 2.12. Diluncurkan tahun 2013, STRATAFIX beredar di pasaran dengan bahan kemasan 40% lebih sedikit dan 56% lebih banyak konten daur ulang. Johnson & Johnson *Consumer Inc.* mengadopsi label *How2Recycle*, dimulai dengan produk JOHNSON, termasuk lotion bayi, sampo bayi, dan cuci bayi. Label *How2Recycle* membantu mempermudah daur ulang dengan memberikan instruksi spesifik tentang bagaimana setiap produk dapat di daur ulang.

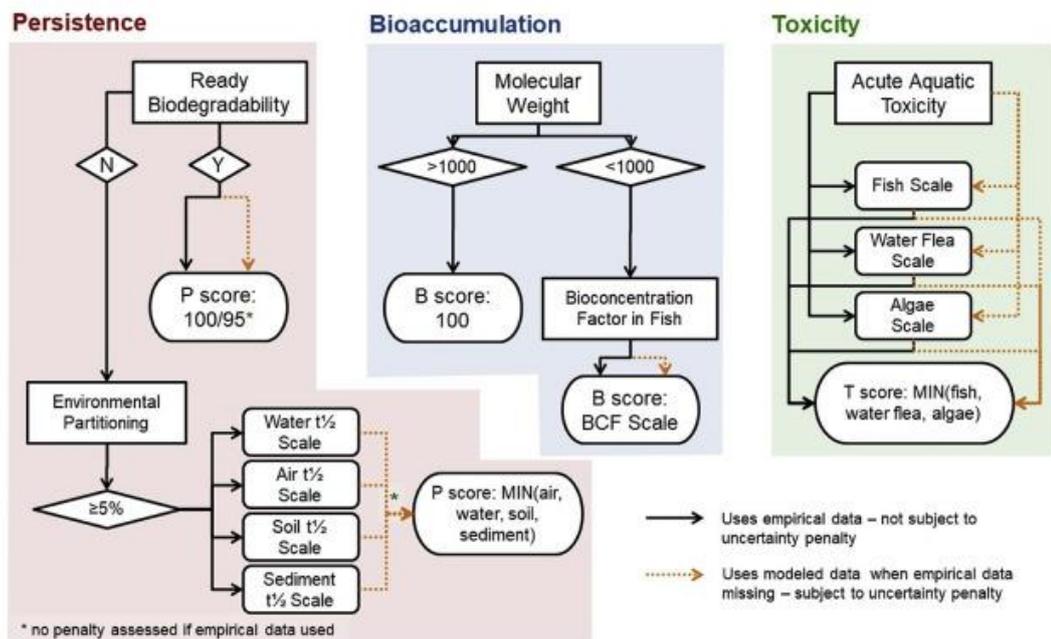


Gambar 2.12 *The Earthwards process*

Sumber: (Johnson & Johnson, 2013)

Pada tahun 2016, PT J&J ingin lebih memahami bagaimana formulasi produk J&J berinteraksi dengan lingkungan air setelah dibilas. PT J&J

mengembangkan sebuah alat yang disebut dengan protokol *Global Aquatic Ingredient Assessment* (GAIA). Dengan menggunakan GAIA seperti pada gambar 2.13, PT J&J dapat menilai potensi dampak lingkungan dari bahan dan produk pada skala 0 hingga 100, dengan 100 memiliki dampak lingkungan paling sedikit.



Gambar 2.13 *Global Aquatic Ingredient Assessment (GAIA) Protocol*

Sumber: (Johnson & Johnson, 2016)

Selain PT Unilever dan PT Johnson & Johnson, PT X juga telah menerapkan EPR hanya saja penerapannya baru sebatas CSR dalam hal kesehatan dan sosial. Untuk CSR dalam hal lingkungan belum diterapkan dalam PT X. PT X adalah *pioneer* dalam sektor industri minyak goreng kelapa sawit. Hal ini terlihat dari upaya yang telah dilakukan oleh PT X yang jauh di depan apabila dibandingkan dengan pesaingnya yaitu PT Indofood dan PT Wilmar Cahaya Indonesia. PT X telah memiliki *website* tersendiri yang khusus untuk melaporkan upaya keberlanjutan yang PT X lakukan. Dalam *website* tersebut, tercantum bahwa 29 perkebunan kelapa sawit milik PT X telah mendapatkan sertifikasi RSPO. Pada gambar 2.14 adalah bentuk *interface* dari *sustainability dashboard* PT X.

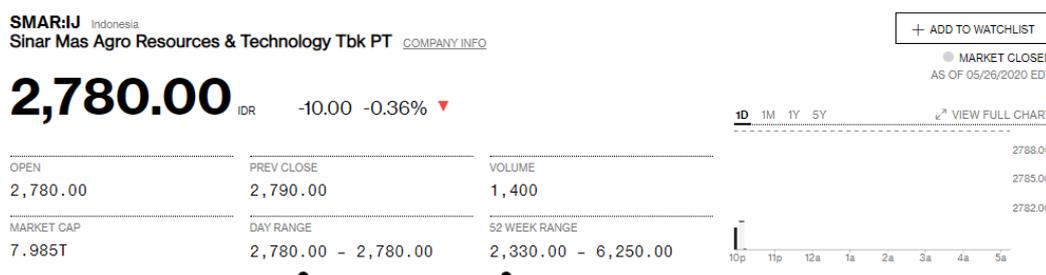
Selain itu, *captive market* dari PT X juga lebih besar apabila dibandingkan dengan PT Indofood dan PT Wilmar Cahaya Indonesia seperti yang

terlihat dalam Gambar 2.15 hingga Gambar 2.17. *Captive market* yang dimiliki oleh PT X adalah sebesar 7,9 triliun, sedangkan untuk PT Indofood adalah 411,8 juta, dan PT Wilmar Cahaya Indonesia adalah 1 triliun (Bloomberg, 2020). Sebagai *pioneer* dalam industri minyak goreng kelapa sawit, seharusnya PT X kini harus memulai langkah baru yaitu dengan menerapkan CSR dalam hal lingkungan. Meskipun belum ada undang-undang ataupun hukum yang mengatur tentang hal ini, sebagai pemimpin dalam industri minyak goreng kelapa sawit, PT X sangat disarankan untuk memulai menerapkan CSR dalam bidang ini.



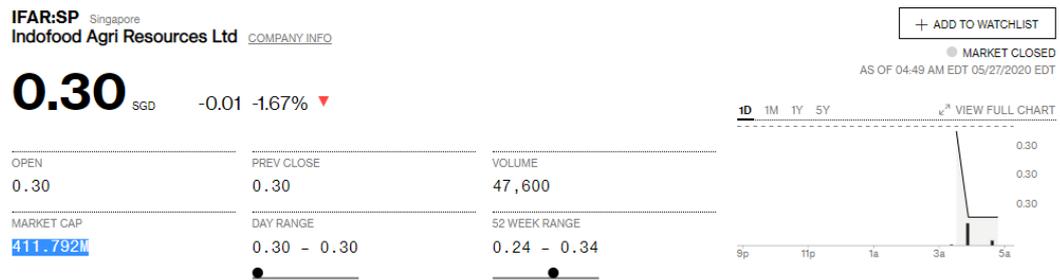
Gambar 2.14 Sustainability Dashboard PT X

Sumber: (GAR, 2020)



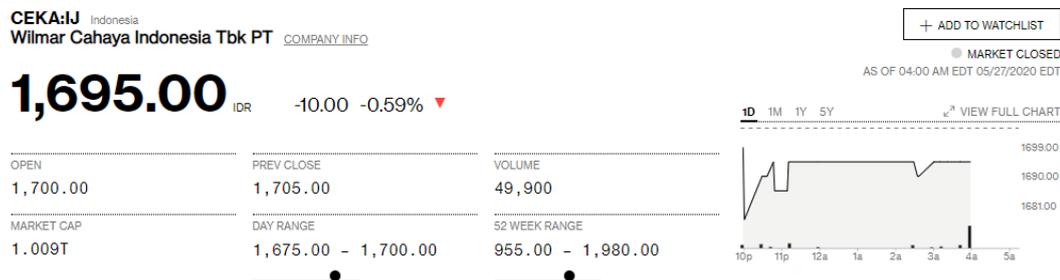
Gambar 2.15 Captive market PT X

Sumber: (Bloomberg, 2020)



Gambar 2.16 *Captive market* PT Indofood

Sumber: (Bloomberg, 2020)



Gambar 2.17 *Captive market* PT Wilmar Cahaya Indonesia

Sumber: (Bloomberg, 2020)

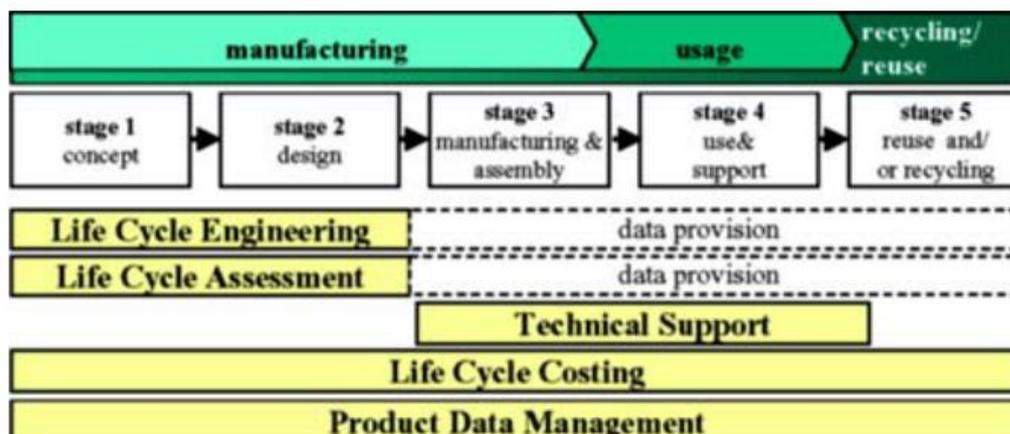
Jalur aliran sumber daya dalam ekosistem industri adalah sistem siklus hidup yang kompleks. Aliran siklik terbentuk karena beberapa aliran keluaran dari beberapa perusahaan yang digunakan sebagai aliran input dari perusahaan lain. Desain efisien sistem manajemen sumber daya terpadu melingkar dan metode penilaian sistem dengan analisis mendalam sangat penting untuk mentransfer model linier tradisional ke model sirkular dalam proses pengambilan keputusan (Cobo et al., 2018). Akibatnya, pengelolaan aliran sumber daya harus dipertimbangkan dari siklus hidup dan perspektif simbiosis. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah pendekatan sistematis untuk mengelola perubahan secara beruntun mulai dari desain, pengembangan hingga fase akhir sebuah produk atau yang lebih dikenal dengan *Life Cycle Management* (LCM) (Shi & Li, 2019).

2.4. *Life Cycle Management* (LCM)

Manajemen siklus hidup berbasis simbiosis (LCM) adalah cara untuk mencapai aliran sumber daya berkelanjutan, yang merupakan aliran sirkuler

dengan efisiensi lingkungan yang tinggi dan dampak lingkungan yang lebih sedikit. *The Society of Environmental Toxicology and Chemistry* (SETC) menganggap LCM sebagai kerangka kerja terpadu yang fleksibel antara konsep, teknik, dan prosedur untuk mengatasi aspek lingkungan, ekonomi, teknologi, dan sosial dari produk dan organisasi untuk mencapai peningkatan lingkungan yang berkelanjutan dari siklus kehidupan. *The United Nations Environment Programme* (UNEP) mengusulkan kerangka umum, yang meliputi strategi, sistem, program, alat, dan data, untuk meminimalkan beban lingkungan dan sosial-ekonomi serta memaksimalkan nilai-nilai ekonomi dan sosial. Saat ini, penelitian yang ada terutama berfokus pada produksi produk perusahaan atau pengelolaan limbah, yang keduanya tiga dimensi, yaitu lingkungan (lingkungan dan sumber daya), ekonomi (dampak biaya), dan masyarakat (dampak sosial) (Shi & Li, 2019).

Pada gambar 2.18 adalah gambar yang menjelaskan kegunaan dari metodologi LCM dalam industri. LCM terdiri atas 5 bagian yaitu *life cycle engineering* (LCE), *life cycle assessment* (LCA), *life cycle costing* (LCC), *technical support* (TS), dan *product data management* (PDM). Biasanya penggunaan LCA dan LCE adalah pada saat proses manufaktur itu berjalan. TS digunakan pada saat proses manufaktur hingga produk tersebut digunakan. Berbeda dengan LCC dan PDM yang digunakan mulai saat proses manufaktur hingga *Recycle/ reuse* (Shi & Li, 2019). Pada Sub Bab 2.4.1 hingga 2.4.2 akan dibahas lebih dalam mengenai LCA dan LCE.



Gambar 2.18 *Application of LCM methodologies*

Sumber: (Westkamper, et al., 2000)

2.4.1. LCM: Life Cycle Assessment (LCA)

Metodologi LCA digunakan sesuai dengan rekomendasi yang diberikan oleh standar ISO 14040 dan 14044. Pendekatan ini memungkinkan analisis dampak lingkungan yang terkait dengan setiap tahap dalam kehidupan, dari ekstraksi bahan baku untuk produksinya hingga menjadi limbah. Gambar 2.16 adalah *framework* dari LCA. Seperti yang ditentukan oleh standar, studi LCA harus terdiri dari definisi tujuan dan ruang lingkup, analisis persediaan siklus hidup (LCI), penilaian dampak siklus hidup (LCIA) dan interpretasi berulang hasil (Abejón, et al., 2020).

Goal and scope definition adalah tahapan dalam menentukan tujuan dan batasan penelitian. Ruang lingkup penelitian mencakup batasan-batasan yang digunakan saat penelitian. Batasan yang digunakan bisa berupa *gate to gate*, *cradle to gate*, *cradle to grave*, serta *cradle to cradle* seperti yang ada pada gambar 2.17 (Effendi, 2016).

Inventory analysis adalah tahapan penguraian terhadap material, sumber daya yang digunakan, dan emisi yang dibuang ke lingkungan selama masa daur ulang hidup produk. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengetahui keseluruhan penggunaan sumber daya, penggunaan energi dan emisi yang dibuang ke lingkungan (Effendi, 2016).

Impact assessment adalah tahapan penghitungan dampak lingkungan dari suatu proses produksi. Dampak yang terjadi akibat suatu proses produksi terbagi menjadi 3 bagian yaitu:

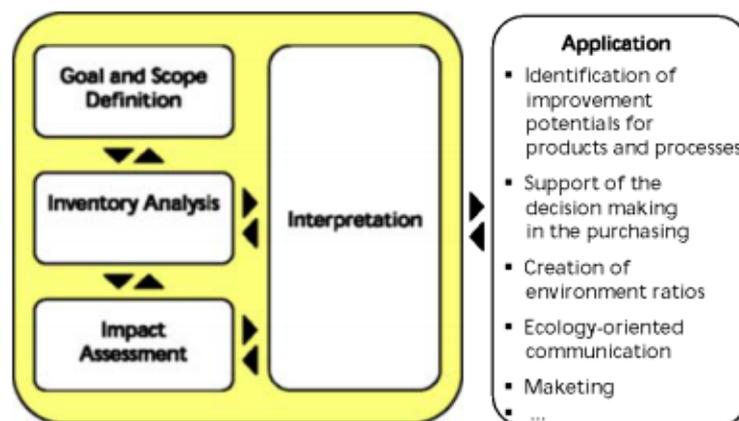
- *Environmental impact* contohnya pemanasan global, efek rumah kaca, hujan asam, dan lain-lain.
- *Resource consumption* contohnya penggunaan sumber energi misalnya bahan baku utama produk, bahan bakar dan energi, serta material tambahan lainnya.
- *Impact on the working environment* contohnya dampak akibat bagian yang terintegrasi dari proses yang terjadi selama daur hidup produk.

Interpretation adalah tahap interpretasi terhadap ketiga tahapan tersebut. Tujuan dari tahapan ini adalah menentukan dan membuat solusi yang dapat

diimplementasikan secara efektif dan efisien untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan yang ditimbulkan selama daur hidup produk (Effendi, 2016).

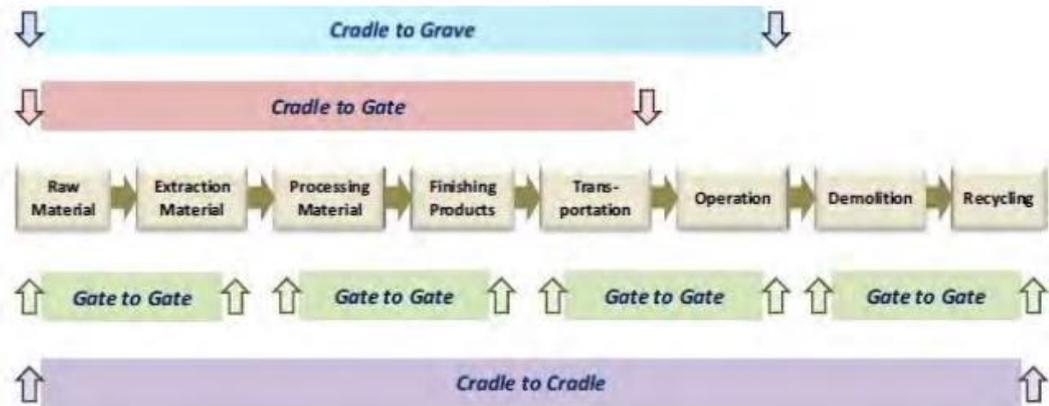
Software SimaPro adalah salah satu *software* yang bisa digunakan untuk metode *Life Cycle Assessment*. *Software* ini berfungsi untuk mengukur dampak lingkungan pada suatu produk atau proses. Terdapat tiga jenis SimaPro yang tersedia, yaitu:

- SimaPro *Compact*, yaitu SimaPro yang biasa digunakan di dunia pendidikan.
- SimaPro *Analyst*, yaitu SimaPro yang ditujukan kepada *expert* yang membutuhkan keseluruhan fungsi LCA.
- SimaPro *Developer*, yaitu SimaPro yang ditujukan kepada para pengembang yang tertarik untuk mengembangkan fungsi LCA atau yang ingin menghubungkan SimaPro dengan *software* lainnya (Effendi, 2016).



Gambar 2.19 *Framework* dari LCA sesuai dengan ISO 14040

Sumber: (Westkamper, et al., 2000)



Gambar 2.20 Ruang lingkup *Life Cycle Assessment*

Sumber: (Effendi, 2016)

2.4.2. LCM: *Life Cycle Engineering (LCE)*

Saat ini perusahaan industri berjuang untuk menjadi efisien dalam memasok kebutuhan pasar yang semakin menantang. Perusahaan kesulitan untuk berhasil mengatasi aspek-aspek seperti inovasi pembangunan, kualitas yang lebih baik, biaya lebih rendah, periode desain yang lebih pendek, dan siklus desain. Beberapa pendekatan metodologi telah dikembangkan dalam dekade terakhir di industri untuk menjadikan perusahaan lebih efektif dalam memproduksi produk yang kompleksitasnya selalu meningkat. Kompleksitas yang dimaksud adalah berbagai aspek yang perlu dipertimbangkan selama pengembangan produk dan untuk memperhitungkan input dari beberapa fase siklus hidup produk. Pendekatan dalam konteks ini adalah *Design-for-X* atau *Design-for excellence* (Baptista, et al., 2018).

Penerapan pendekatan DfX telah berkembang dan telah mempertimbangkan analisis-analisis berbagai aspek atau domain "X" seperti: *design for manufacturing (DfM)*, *design for assembly, (DfA)*, *design for variety (DfV)*, *design for quality (DfQ)*, *design for reliability (DfR)*, *design for disassembly (DfD)* and *design for maintainability (DfMa)*. Sebagai persyaratan keberlanjutan untuk desain produk, jenis domain X ini telah mendapat perhatian yang meningkat dalam beberapa tahun terakhir, termasuk aspek-aspek seperti

green design, eco-design and sociotechnical system innovation (Baptista, et al., 2018).

Terdapat berbagai macam cara untuk menerjemahkan keinginan konsumen akan suatu produk, salah satunya menggunakan metode *Kansei Engineering*. Keinginan dari konsumen tersebut juga dapat diukur tingkat kepentingannya dengan menggunakan model Kano. Setelah mengetahui apa saja keinginan konsumen melalui *Kansei Engineering*, lalu diukur pula tingkat kepentingan dari keinginan konsumen tersebut dengan menggunakan model Kano, maka tahap terakhir adalah membangun sebuah kombinasi desain produk dengan metode *Conjoint Analysis*

Dalam menerapkan LCE untuk proses redesain kemasan produk minyak goreng kelapa sawit, Penulis menggunakan 3 metode sebagai dasar pembentukan desain yang berorientasi kepada *voice of customer* dan *customer needs* yaitu dengan menggunakan metode *Kansei Engineering*, *Kano Model*, dan *Conjoint Analysis*. Pada Subbab 2.4.2.1 akan dijelaskan mengenai *Kansei Engineering*, lalu Subbab 2.4.2.2 akan dijelaskan mengenai *Kano Model*, dan Subbab 2.4.2.3 akan dijelaskan mengenai *Conjoint Analysis*.

2.4.2.1. Kansei Engineering

Desain produk yang sukses selalu merupakan hasil dari integrasi yang sangat cocok antara perancang dan persepsi pengguna. Desain yang berorientasi pengguna semakin dikenal, dan produk yang dirancang dengan baik dapat menarik lebih banyak perhatian daripada produk yang tidak memenuhi kebutuhan psikologis pengguna (Guo, et al., 2020).

Kansei Engineering adalah metodologi pengembangan produk proaktif yang menerjemahkan kesan, perasaan, dan permintaan pelanggan terhadap produk atau konsep yang ada menjadi solusi desain dan parameter desain konkret. Metode ini dikembangkan oleh Profesor Misuto Nagamachi pada awal 1970-an di Jepang dan telah digunakan di banyak perusahaan Jepang. Pada pertengahan 1990-an, metode ini menyebar ke AS dan Eropa. Selama 30 tahun keberadaannya, *Kansei Engineering* telah dikembangkan secara substansial (Schutte, et al., 2004).

Prosedur yang dijelaskan oleh Schütte (2002), dimulai dengan definisi domain dan grup target. Dua tindakan paralel dilakukan. Tindakan pertama adalah definisi ruang semantik (misalnya seperangkat kata *kansei*). Kata-kata ini adalah istilah yang digunakan oleh pelanggan atau pengguna untuk membahas suatu produk dan menggambarkan perasaan pelanggan atau pengguna tentang produk tersebut. Sejalan dengan upaya ini, tim yang bertanggung jawab untuk penerapan metode melakukan analisis dan mendefinisikan sifat atau karakteristik produk. Setelah dua langkah ini dieksekusi secara paralel, sintesis dilakukan untuk membangun hubungan dengan algoritme dan teknik pengelompokan dan antara kata dan properti. Sintesis memungkinkan tim untuk mengidentifikasi properti atau desain yang mampu menyesuaikan produk dengan kebutuhan pelanggan. Kesan klien, yang merupakan target suatu produk, diwakili dalam kata-kata (kata-kata *kansei*) dan terkait dengan konfigurasi produk menggunakan skala numerik. Rekayasa *Kansei* adalah kesan subjektif dari rasa hormat konsumen terhadap artefak, lingkungan, atau situasi karena mereka dapat diperhatikan oleh indera, seperti penglihatan, pendengaran, sentuhan, dan rasa. (Zabotto, et al., 2019).

Metode *Kansei Engineering* lebih dipilih daripada metode *voice of customer* karena dengan menggunakan *Kansei Engineering* bisa mencakup produk yang lebih umum daripada saat menggunakan metode *voice of customer*. Sebagai contoh, dalam mengaplikasikan metode *voice of customer*, spesifikasi produk harus dijelaskan seperti ukurannya (1 liter, 2 liter atau 5 liter) dan bentuk kemasannya (botol atau *pouch*). Dalam metode *Kansei Engineering*, spesifikasi produk tidak harus dijelaskan karena konsumen akan berbicara kesan dan perasaan mereka untuk menggambarkan produk tersebut. Sehingga saat konsumen ditanya mengenai kemasan seperti apa yang mereka inginkan, konsumen akan mengutarakan apa yang terlintas dalam pikirannya dan desainer akan menerjemahkannya ke dalam parameter desain yang berlaku secara universal (tidak memandang ukuran kemasan dan jenis kemasannya).

2.4.2.2. Kano Model

Perubahan ekspektasi pelanggan, ketika pelanggan menjadi lebih menuntut, berarti bahwa peran pengemasan menjadi lebih penting karena dapat

digunakan untuk memberikan informasi dan fungsi. Hal ini menyatakan bahwa fungsi-fungsi tertentu dari kemasan dimodifikasi atau diintensipkan, dibandingkan dengan fungsi kemasan sebelumnya hanya untuk melindungi barang dagangan, dan memfasilitasi penyimpanan dan transportasi. Karena pelanggan memersepsikan barang dan jasa dengan cara yang berbeda, hal itu menjadi penting bagi organisasi untuk mempertimbangkan kembali apa arti kualitas dan bagaimana hal itu terkait dengan kepuasan pelanggan. Perusahaan akibatnya perlu mengembangkan, mendesain, dan menyediakan kemasan dengan kualitas tinggi yang diinginkan pelanggan. Satu pertanyaan yang sangat menarik adalah bagaimana kemasan yang ditingkatkan atau dimodifikasi berkontribusi pada peningkatan kepuasan pelanggan. Dengan kata lain, bagaimana seharusnya kemasan dirancang agar kompetitif dan dikaitkan dengan kualitas tinggi dari perspektif pelanggan? (Lofgren & Witell, 2005).

Noriaki Kano adalah orang pertama yang mengembangkan metode Kano untuk mengidentifikasi kebutuhan dan harapan pengguna melalui teknik klasifikasi preferensi (Lukman & Wulandari, 2018). Model Kano dikembangkan oleh Noriaki Kano. Model Kano adalah model yang bertujuan untuk mengategorikan atribut-atribut dari produk maupun jasa berdasarkan seberapa baik produk/jasa tersebut mampu memuaskan kebutuhan/ keinginan pelanggan. Atribut-atribut layanan dapat dibedakan menjadi beberapa kategori. Pada kategori *must be* (M) atau *basic needs*, pelanggan menjadi tidak puas apabila kinerja dari atribut yang bersangkutan rendah. Tetapi kepuasan pelanggan tidak akan meningkat jauh di atas netral meskipun kinerja dari atribut tersebut tinggi. Dalam kategori *one dimensional* (O) atau *performance needs*. Tingkat kepuasan pelanggan berhubungan linier dengan kinerja atribut, sehingga kinerja atribut yang tinggi akan mengakibatkan tingginya kepuasan pelanggan pula. Pada kategori *attractive* (A) atau *excitement needs*, tingkat kepuasan pelanggan akan meningkat sangat tinggi dengan meningkatnya kinerja atribut. Akan tetapi penurunan kinerja atribut tidak akan menyebabkan penurunan tingkat kepuasan (Lofgren & Witell, 2005).

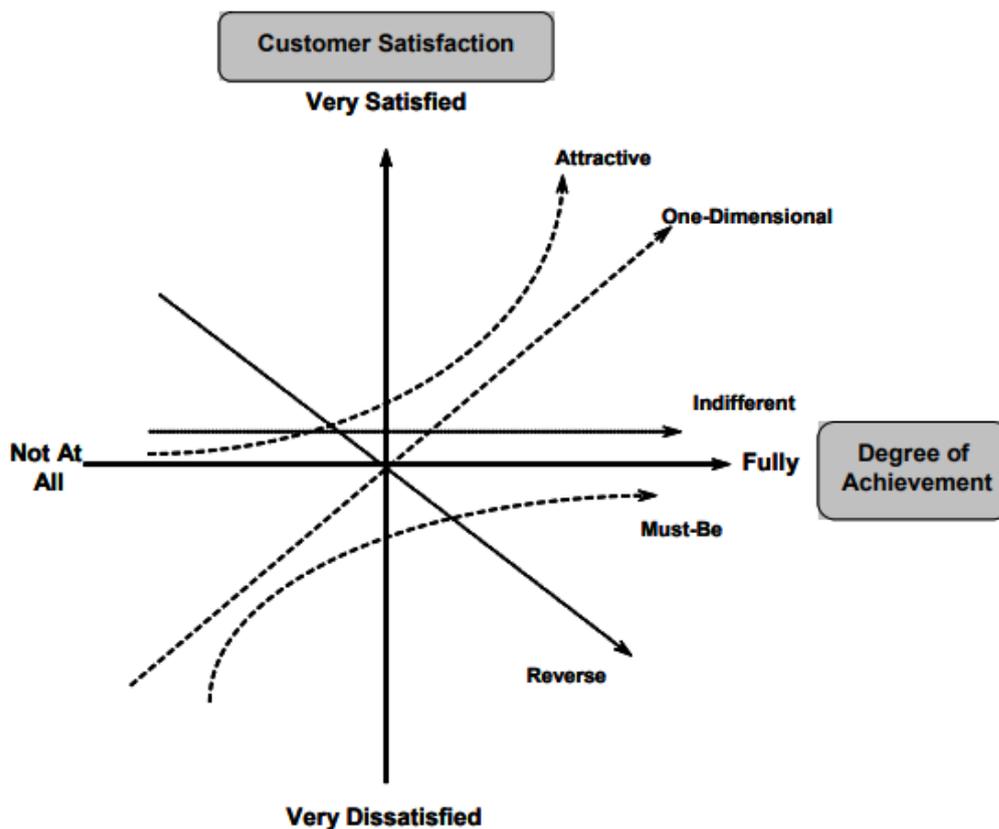
Dalam mengolah data kuesioner model kano, tahap pertama yang harus dilakukan adalah menerjemahkan jawaban responden ke dalam kategori Kano.

Cara dalam menerjemahkan jawaban responden ke dalam kategori Kano yaitu dengan menggunakan tabel bantu model Kano. Menerjemahkan jawaban responden dengan menggunakan tabel bantu model Kano biasanya dilakukan apabila metode yang dipilih adalah *Blauth's formula* atau *CS-coeficient*.

Tabel bantu Kano akan membantu menerjemahkan jawaban responden saat menilai atribut kualitas ke dalam beberapa kategori, yaitu *one-dimensional* (O), *attractive* (A), *must-be* (M), *indifferent* (I), *reverse* (R), dan *questionable* (Q). *One-dimensional* adalah kategori Kano yang diberikan pada atribut yang dinilai menghasilkan kepuasan saat terpenuhi dan menghasilkan ketidakpuasan saat tidak terpenuhi. *Attractive* adalah kategori Kano yang diberikan pada atribut yang dinilai menghasilkan kepuasan saat terpenuhi, tetapi tidak akan menghasilkan ketidakpuasan saat tidak terpenuhi. *Must-be* adalah kategori Kano yang diberikan pada atribut yang dinilai diterima begitu saja tetapi akan menghasilkan ketidakpuasan apabila tidak terpenuhi. *Indifferent* adalah kategori Kano yang diberikan pada atribut yang dinilai tidak menghasilkan kepuasan ataupun ketidakpuasan apabila terpenuhi maupun tidak terpenuhi. *Reverse* adalah kategori Kano yang diberikan pada atribut yang dinilai sebaliknya oleh konsumen atau dalam kata lain konsumen menginginkan hal yang sebaliknya dari atribut tersebut. *Questionable* adalah kategori Kano yang diberikan pada atribut yang dinilai tidak dipahami oleh konsumen, hal ini dikarenakan konsumen memberikan nilai yang sama baik untuk *functional question* atau *dysfunctional question*. Gambar 2.21 adalah gambar grafik yang memuat keenam kategori Kano tersebut. Garis melengkung terbuka ke atas adalah grafik untuk kategori atribut Kano *attractive*, sedangkan garis melengkung terbuka ke bawah adalah grafik untuk kategori atribut Kano *must be*. Garis diagonal ke atas adalah grafik untuk kategori atribut Kano *one-dimensional*, sedangkan garis diagonal ke bawah adalah grafik untuk kategori atribut Kano *reverse*. Garis lurus horizontal adalah grafik untuk kategori atribut Kano *indifferent* (Lofgren & Witell, 2005).

Gambar 2.22 adalah gambar tabel bantu model Kano. Cara menggunakan tabel model Kano ini adalah dengan menggabungkan jawaban dari responden berdasarkan pertanyaan *functional* dan *dysfunctional*. Sebagai contoh, untuk atribut *protection* disusun pertanyaan *functional* yaitu “Apa yang Anda rasakan

jika kemasan produk mampu melindungi produk Anda? (Contoh: kemasan tidak bocor)” dan disusun pertanyaan *dysfunctional* yaitu “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak mampu melindungi produk Anda? (Contoh: kemasan bocor)”. Selanjutnya, responden pertama memberikan nilai 1 untuk *functional question* karena responden pertama sangat menyukai apabila kemasannya tidak bocor dan responden pertama memberikan nilai 5 untuk *dysfunctional question* karena responden pertama tidak menyukai apabila kemasannya bocor. Dari hasil penilaian responden pertama yaitu nilai 1 untuk *functional question* dan nilai 5 untuk *dysfunctional question*, maka didapatkan hasil bahwa atribut *protection* bagi responden pertama bersifat *one-dimensional* (Lofgren & Witell, 2005).



Gambar 2.21 Grafik kategori Kano
 Sumber: (Lofgren & Witell, 2005)

<i>Kano model to evaluate customer</i>		<i>Negatively formulated question (disfunction)</i>				
		1	2	3	4	5
<i>Positively formulated question</i>	1	Q	A	A	A	O
	2	R	I	I	I	M
	3	R	I	I	I	M
	4	R	I	I	I	M
	5	R	R	R	R	Q

Gambar 2.22 Tabel model Kano
 Sumber: (Lofgren & Witell, 2005)

Metode *CS-coefficient* adalah metode yang digunakan untuk mengategorikan atribut ke dalam model Kano dengan menggunakan koefisien kepuasan dan koefisien ketidakpuasan. Nilai dari koefisien kepuasan akan dijadikan sebagai sumbu y, sedangkan nilai dari koefisien ketidakpuasan akan dijadikan sebagai sumbu x. Penentuan kategori Kano dengan metode *CS coefficient* dilakukan untuk mengetahui atribut yang diinginkan konsumen dan seberapa besar pengaruh yang diberikan. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan penentuan kategori Kano dengan metode *CS-coefficient*:

1. Menerjemahkan jawaban responden dengan menggunakan tabel bantu model Kano
2. Setelah seluruh jawaban dari pertanyaan dikonversi ke dalam bentuk A, M, O, atau I, maka selanjutnya adalah melakukan penghitungan jumlah masing-masing komponen A, M, O, dan I untuk setiap pertanyaan.
3. Dari hasil perhitungan jumlah masing-masing kategori, koefisien kepuasan konsumen dapat dicari dengan persamaan 2.1 dan 2.2

Persamaan 2.1 Perhitungan koefisien kepuasan pelanggan

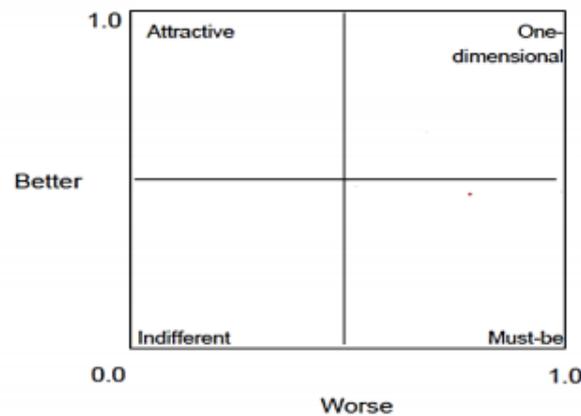
$$Better (kepuasan) = \frac{A + O}{A + O + M + I}$$

Persamaan 2.2 Perhitungan koefisien ketidakpuasan pelanggan

$$Worse (ketidakpuasan) = -\frac{O + M}{A + O + M + I}$$

4. Dari perhitungan *better* dan *worse* pada persamaan 2.1 dan 2.2, kategori Kano dapat digambarkan melalui kuadran Kano. Pada kuadran kano,

nilai *better* sebagai sumbu Y dan nilai *worse* sebagai sumbu X, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.23 (Lukman & Wulandari, 2018).



Gambar 2.23 Kuadran Kano

Sumber: (Lukman & Wulandari, 2018)

2.4.2.3. *Conjoint Analysis*

Analisis konjoin adalah metode yang dapat diterapkan untuk mengukur preferensi atau sikap terhadap produk, layanan, atau konsep multi-atributif lainnya. Analisis konjoin adalah teknik statistik yang didasarkan pada respons individu untuk memeriksa preferensi yang dinyatakan orang, kepentingan relatif atau prioritas mengenai fitur objek yang akan dievaluasi (Pleger, et al., 2020).

Terdapat beberapa istilah yang digunakan dalam *Conjoint Analysis* diantaranya adalah atribut, *level*/ tingkatan, dan stimulus. Atribut mengacu kepada hal-hal apa saja yang secara umum diinginkan atau disukai oleh masyarakat dalam memilih sebuah produk. Setiap atribut nantinya akan memiliki *level*/ tingkatan yang akan digunakan sebagai kombinasi desain produk/ jasa. Sedangkan stimulus adalah hasil perkalian antara jumlah *level*/ tingkatan untuk setiap atribut. Terdapat 2 macam cara penilaian yang dapat dilakukan oleh responden untuk menilai masing-masing stimulus yang ada. Cara yang pertama adalah dengan sistem *ranking* yaitu tidak ada penilaian yang sama, penilaian ditampilkan dalam bentuk *ranking*. Contohnya untuk atribut warna memiliki *ranking* 1, harga memiliki *ranking* 2, dan bahan memiliki *ranking* 3. Tidak ada *ranking* yang sama antara warna, harga, dan bahan. Cara yang kedua adalah dengan sistem penilaian dengan

skala yaitu terdapat nilai yang sama, penilaian ditampilkan dalam bentuk skala 1-10. Contohnya untuk atribut warna diberikan nilai 6 dari 10, atribut harga diberikan nilai 5 dari 10, dan bahan diberikan nilai 6 dari 10. Nilai atribut warna dan bahan memiliki nilai yang sama yaitu 6 (Malhotra & Birks, 2006).

Menurut Malhotra dan Birks (2006), terdapat 2 pendekatan untuk membentuk stimulus yaitu *pairwise approach* dan *full profile approach*. Pada pendekatan *pairwise approach*, jumlah stimulus dapat direduksi dengan menggunakan pendekatan *cyclical design*, sementara pada *full profile approach* jumlah stimulus direduksi dengan menggunakan pendekatan *fractional factorial design* (Malhotra & Birks, 2006).

Terdapat 3 tabel yang akan dihasilkan dari *Conjoint Analysis*, yaitu tabel *utilities*, *importance value*, dan *correlations*. Tabel *utilities* adalah tabel yang menampilkan kesukaan responden terhadap suatu *level/* tingkatan dari masing-masing atribut. Semakin tinggi nilai *utility estimate* maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan responden terhadap *level* tersebut. Tabel *importance value* adalah tabel yang menampilkan atribut mana yang dianggap paling penting oleh responden. Tabel *correlations* adalah tabel yang menyajikan nilai korelasi *Pearson's R* dan *Kendall Tau*. Nilai korelasi tersebut merupakan nilai korelasi antara penilaian aktual dan penilaian berdasarkan hasil estimasi. Nilai korelasi tersebut dapat digunakan untuk mengukur ketepatan prediksi (*predictive ability*). Semakin mendekati angka 1 nilai *Pearson* dan *Kendal*, serta nilai signifikansi $<0,05$ maka penilaian aktual dan penilaian estimasi memiliki hubungan linear yang kuat (akurat) (Malhotra & Birks, 2006).

Metode *Kansei Engineering*, *Kano Model*, dan *Conjoint Analysis* akan diintegrasikan untuk membangun sebuah konten dalam kuesioner yang akan diberikan kepada masyarakat. Pemberian kuesioner kepada masyarakat lebih dikenal dengan nama survei konsumen.

2.5. Survei Konsumen

Kuesioner dapat menjadi alat yang efektif untuk mengumpulkan informasi dari konsumen, jika kuesioner tersebut didesain dan digunakan secara benar. Terdapat beberapa faktor yang harus dipertimbangkan saat mendesain

sebuah kuesioner. Proses mendesain yang tidak mengakomodasi faktor-faktor tersebut akan menghasilkan kuesioner yang memuat informasi yang salah tentang konsumen (Isopahkala, 2016). Lampiran 2 sampai dengan lampiran 7 adalah salah satu contoh kuesioner tentang kepuasan dan loyalitas konsumen minyak goreng kemasan bermerek Bimoli (Fadhilla, 2008).

Sebelum kuesioner tersebut disebarakan kepada masyarakat, perlu dilakukan uji kecukupan data, uji validitas, dan uji reliabilitas. Pada Subbab 2.5.1 akan dijelaskan mengenai uji kecukupan data, Subbab 2.5.2 akan dijelaskan mengenai uji validitas, dan Subbab 2.5.3 akan dijelaskan mengenai uji reliabilitas.

2.5.1. Uji Kecukupan Data

Pemilihan sampel dengan metode yang tepat dapat menggambarkan kondisi populasi sesungguhnya secara akurat dan dapat menghemat biaya penelitian secara efektif. Idealnya, sampel harus menggambarkan atau mewakili karakteristik populasi yang sebenarnya. Karena data yang diperoleh dari sampel harus dapat digunakan untuk menaksir populasi. Sampel yang dapat mewakili populasinya disebut sampel representatif. Sampel representatif memiliki ciri karakteristik yang sama atau relatif sama dengan ciri karakteristik populasinya.

Tingkat representasi sampel yang diambil dari populasi tertentu sangat tergantung pada jenis sampel yang digunakan, ukuran sampel yang diambil, dan cara pengambilannya. Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel adalah menggunakan rumus Slovin seperti pada Persamaan 2.6.

Persamaan 2. 3 Rumus Slovin

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Di mana n= jumlah sampel

N= jumlah populasi

e= batas toleransi kesalahan (*error tolerance*)

2.5.2. Uji Validitas

Validitas menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur mampu mengukur apa yang ingin diukur. Suatu instrumen yang valid mempunyai validitas yang tinggi. Sebelum dilakukan pengumpulan data, pertanyaan di dalam kuesioner diuji terlebih dahulu untuk mengetahui validitas nya. Setelah mendapatkan jumlah sampel yang akan diambil dari hasil perhitungan uji kecukupan data, uji validitas dapat dilakukan menggunakan bantuan *software* SPSS. Namun, uji validitas dengan *software* SPSS hanya bisa dilakukan apabila kuesioner berbentuk skala *likert*. Kuesioner yang tidak berbentuk skala *likert* bisa diuji validitas nya dengan menggunakan *expert judgement*. Uji validitas dengan menggunakan *expert judgement* akan menilai 2 hal yaitu validitas konten dan validitas bahasa.

Pada uji validitas konten/ isi dengan pendekatan kualitatif, pengolahan dan analisis data dilakukan dengan cara *focus group discussion* dan melakukan verifikasi antara Penulis dengan tim panelis/ validator/ *expert* sehingga diperoleh suatu kesepakatan atau *professional agreement* terhadap butir-butir pertanyaan yang dinilai belum layak atau yang sudah valid. Pada uji validitas isi dengan pendekatan kuantitatif, pengolahan dan analisis data dilakukan dengan cara memberikan skor pada hasil penilaian tim panelis/validator/*expert*. Pada tiap butir pertanyaan yang dinilai oleh validator, diberikan skor dikotomi yaitu 1 jika sesuai/layak dan 0 jika tidak sesuai/tidak layak. Dari hasil pemberian skor kemudian dilakukan penghitungan nilai rasio I-CVI. Apabila nilai I-CVI $\geq 0,78$, butir pertanyaan tersebut dinyatakan layak/valid (Heryanto, et al., 2019)

Uji pemahaman bahasa/ *face validity* dilakukan terhadap seluruh bagian kuesioner yang telah dinyatakan valid dengan dua cara, yaitu secara *expert judgement* dan uji coba kepada *user/* responden. Uji pemahaman bahasa kepada *expert* bertujuan untuk memastikan pilihan kata yang digunakan sesuai untuk mengungkapkan makna dari pertanyaan. Uji coba kepada *user* bertujuan untuk memastikan bahasa yang digunakan dapat dipahami oleh responden pada saat mengisi kuesioner nanti (Heryanto, et al., 2019).

2.5.3. Uji Reliabilitas

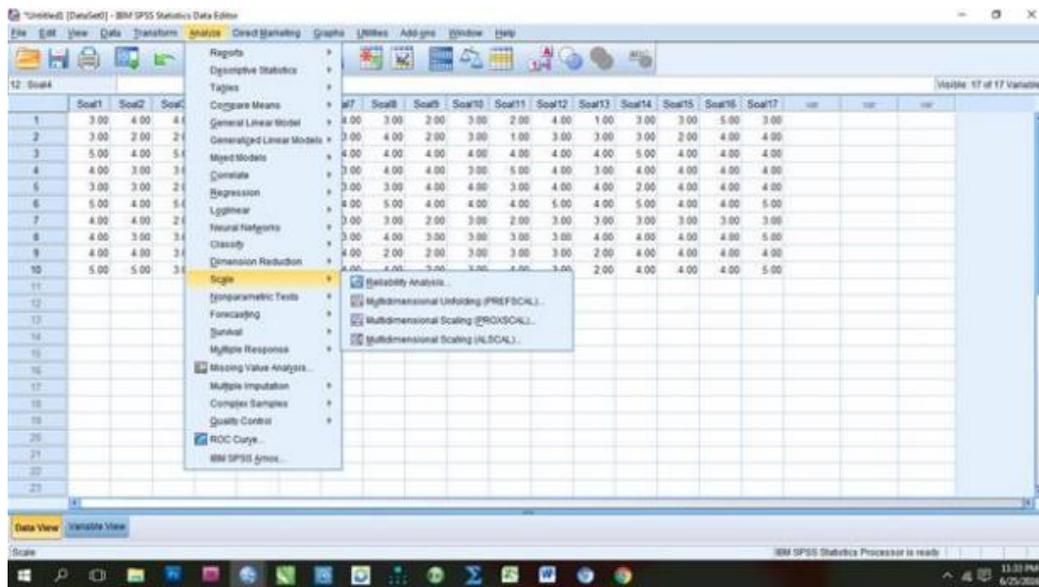
Reliabilitas artinya memiliki sifat dapat dipercaya. Suatu alat ukur dapat dikatakan memiliki reliabilitas apabila digunakan berkali-kali oleh peneliti yang sama atau peneliti lain tetap memberikan hasil yang sama (Shofa, 2017).

Uji reliabilitas dengan menggunakan *software* SPSS yang akan dilakukan menggunakan *Reliability Analysis Statistic* dengan *Cronbach Alpha* (α). Jika nilai *Cronbach Alpha* (α) > 0,60, maka dapat dikatakan variabel tersebut reliabel (Shofa, 2017).

Uji reliabilitas dapat dilakukan melalui 2 cara yaitu, *repeated measure* (pengukuran ulang) atau *one shot* (pengukuran sekali saja). Untuk cara *repeated measure*, dalam waktu yang berbeda responden diberi butir pertanyaan dan alternatif jawaban yang sama. Butir pertanyaan dikatakan andal apabila jawabannya sama. Cara yang kedua yaitu *one shoot* tes kuesioner dilakukan kepada minimal 5 orang dan memberikan skor seperti saat melakukan tes validitas. Selanjutnya hasil skor diukur dengan bantuan SPSS menggunakan *cronbach alpha*. Suatu variabel dikatakan reliabel jika memberikan nilai *cronbach alpha* > 0,60 (Wardana & Hendayana, 2018).

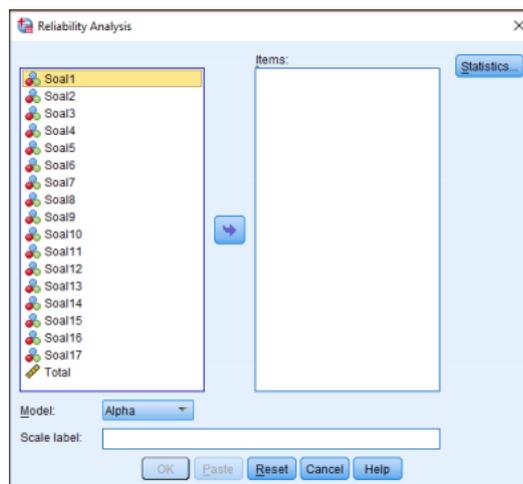
Berikut ini adalah tahapan dalam melakukan tes pengujian reliabilitas sebuah kuesioner dengan bantuan *software* SPSS (Wardana & Hendayana, 2018).

1. Memilih menu *analyze*, lalu memilih submenu *scale*, dan memilih *reliability analysis* seperti pada gambar 2.24.
2. Memasukkan skor pernyataan setiap *item* kedalam kolom, kemudian memilih *alpha* seperti pada gambar 2.25.
3. Memilih *statistic* dan akan tampil *windows reliability analysis statistic* seperti gambar 2.26.
4. Pada bagian *descriptive for* pilih *item scale* seperti pada gambar 2.27.
5. Setelah itu menekan *continue* dan *ok* seperti pada gambar 2.27.



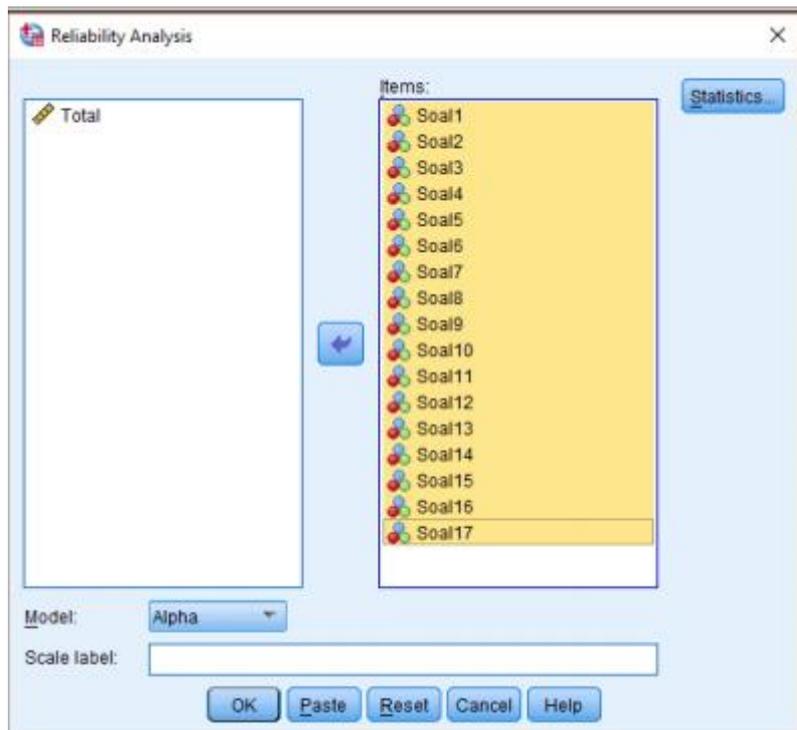
Gambar 2.24 Uji reliabilitas dengan *software* SPSS

Sumber: (Wardana & Hendayana, 2018)



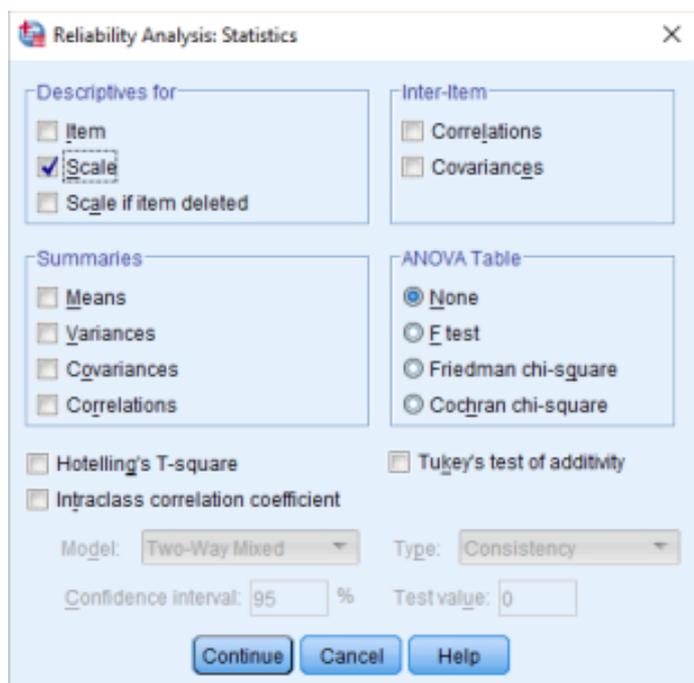
Gambar 2.25 Uji reliabilitas dengan *software* SPSS (con't)

Sumber: (Wardana & Hendayana, 2018)



Gambar 2.26 Uji reliabilitas dengan *software* SPSS (con't 2)

Sumber: (Wardana & Hendayana, 2018)



Gambar 2.27 Uji reliabilitas dengan *software* SPSS (con't 3)

Sumber: (Wardana & Hendayana, 2018)

2.6. Penelitian Terdahulu

Sebagai dasar dalam penelitian ini, peneliti telah melakukan studi pustaka untuk menemukan penelitian-penelitian terdahulu yang dapat dirujuk. Pencarian dilakukan melalui *website* sciencedirect.com dan repository.its.ac.id.

Pada tahun 2005, Lofgren et al. melakukan penelitian mengaplikasikan metode Kano dalam membuat desain kemasan produk. Lofgren et al. telah mengklasifikasikan atribut kualitas kemasan dalam komoditas sehari-hari menurut Kano's Theory of Attractive Quality. Titik awal untuk studi empiris Lofgren et al. adalah untuk membagi atribut kualitas kemasan menjadi tiga entitas sesuai dengan teori semantik produk yaitu entitas teknis, entitas ergonomis, dan entitas komunikatif. Lofgren et al. menyimpulkan bahwa atribut kualitas dalam entitas teknis dapat dipandang sebagai pencipta kualitas yang menarik. Entitas teknis penting karena atribut ini dapat menciptakan keunggulan kepuasan yang membedakan produk sebagai produk yang unik di pasar yang kompetitif. Atribut dalam entitas ergonomis pada dasarnya dipandang sebagai kualitas satu dimensi (*one-dimensional*). Hal ini dikarenakan atribut dalam entitas ergonomis dapat dibandingkan oleh pelanggan antara berbagai merek. Jika kemasan produk tidak mudah digunakan atau fungsional, pelanggan akan mempertimbangkan untuk membeli merek lain. Entitas komunikatif berbeda dari dua entitas lain dalam hal klasifikasi atribut kualitas. Untuk seluruh populasi, entitas komunikatif berkontribusi sedikit dalam menciptakan kepuasan pelanggan. Sebaliknya, atribut-atribut ini penting untuk menghilangkan ketidakpuasan. Namun, harus disebutkan bahwa ada kelompok orang tertentu yang memandang atribut seperti komunikasi merek dan komunikasi kategori keluarga produk tertentu sangat menarik (Lofgren & Witell, 2005).

Pada tahun 2015, I Komang mengangkat topik tugas akhir tentang desain bangunan pengolahan limbah cair. Dalam tugas akhir ini menjelaskan tentang desain bangunan pengolahan limbah cair peternakan babi skala rumah tangga, berapa anggaran dana untuk membangun bangunan tersebut, dan perencanaan pemanfaatan efluen air limbah dari Unit *anaerobic baffled reactor*. Metode yang digunakan adalah *detailed design* (DED) menggunakan AutoCAD 2007 dan

benefit and cost analysis. Hasil dari penelitian ini adalah dimensi ABR dan CW yang diperoleh berturut-turut 3,4 m x 1 m x 1,5 m dan 92 m x 1,8 m x 0,3 m. Biaya konstruksi untuk ABR dan CW berturut-turut Rp 80.800.000,- dan Rp 195.800.000,-. Efluen dari kedua bangunan digunakan kembali untuk kegiatan pembersihan kandang dan pemandian ternak. Rasio B/C yang diperoleh untuk ABR dan CW berturut-turut yaitu 4,89 dan 2,27 (Putra, 2015).

Secara garis besar, penelitian yang dilakukan I Komang adalah tentang pengolahan limbah peternakan babi di Solo yang memiliki latar belakang oleh banyaknya jumlah peternakan babi yang ada di Indonesia serta bau dari kotoran dan urine yang dihasilkan oleh babi yang sangat mengganggu. I Komang melakukan penelitian dengan merancang sebuah fasilitas yang mampu mengolah kotoran dan urin dari babi yang bersifat ekonomis, mudah dioperasikan serta tidak memerlukan listrik. Metode yang digunakan oleh I Komang adalah *detailed design* menggunakan bantuan *software* AutoCAD serta untuk rancangan biaya menggunakan *benefit and cost ratio*. Penelitian yang I Komang dan penulis lakukan mempunyai hubungan yaitu sama-sama menggunakan AutoCAD untuk mendesain kemasan baru produk minyak goreng kelapa sawit.

Pada tahun 2016, Achmad mengangkat topik tugas akhir tentang analisis dampak lingkungan. Dalam tugas akhir ini menjelaskan tentang upaya mengurangi dampak lingkungan, pada penelitian ini diusulkan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dan *Analytical Network Process* (ANP) untuk manajemen lingkungan. LCA digunakan untuk menilai siklus hidup proses produksi (*cradle to gate*) dari suatu produk. Pada penelitian ini dilakukan pendekatan ANP untuk memprioritaskan alternatif solusi terbaik dengan mempertimbangkan serangkaian kriteria seperti peraturan pemerintah, konsekuensi organisasi, biaya, keandalan teknologi, kemampuan sumber daya manusia dan kemudahan memperoleh *raw material*. Nilai yang dihasilkan dari LCA pada proses produksi pakan ternak ayam *broiler* di PT. Charoen Pokphand Indonesia-Krian yaitu dampak terhadap kualitas ekosistem sebesar 5570 Pt, dampak terhadap kesehatan manusia sebesar 1210 Pt dan dampak terhadap sumber daya sebesar 1150 Pt. Pemilihan alternatif solusi dibantu dengan metode ANP menghasilkan prioritas alternatif penggunaan teknologi *reverse osmosis* dengan bobot 0.3957, penggantian bahan baku *soy bean*

dengan bobot 0.3239 dan kolaborasi bahan bakar batu bara cangkang kerang dengan bobot 0.2803 (Effendi, 2016).

Secara garis besar, penelitian yang Achmad lakukan adalah tentang penilaian dampak lingkungan dari PT Charoen Pokphand, perusahaan pakan ternak yang terletak di Krian. Penelitian yang Achmad lakukan dilatar belakangi oleh tingginya permintaan jumlah pakan ternak di Indonesia yang membuat perusahaan pakan ternak harus meningkatkan kapasitas produksinya. Dengan meningkatnya kapasitas produksi, maka dampak lingkungan yang dihasilkan juga ikut meningkat. Penelitian yang Achmad lakukan menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dengan menggunakan *software* SimaPro untuk menghitung dampak lingkungan yang dihasilkan dan metode *Analytical Network Process* (ANP) dengan menggunakan *software* *Super Decision* untuk memprioritaskan alternatif solusi dengan mempertimbangkan beberapa kriteria (Effendi, 2016). Penelitian yang Achmad lakukan sama dengan penelitian yang penulis lakukan yaitu menggunakan metode LCA dengan menggunakan bantuan *software* SimaPro sebagai salah satu cara mengukur dampak lingkungan yang dihasilkan sebuah perusahaan, namun pada penelitian ini tidak hanya menggunakan pendekatan LCA sebagai metode penelitian tetapi juga menggunakan LCE sebagai metode.

Pada tahun 2016, Filippo et al. melakukan penelitian untuk menjembatani kesenjangan antara implementasi EPR di lapangan dengan faktor-faktor efektifitas penerapan EPR. Metodologi yang digunakan adalah analisis kuantitatif untuk menyelidiki bagaimana isu-isu utama mempengaruhi hasil yang akan dicapai. Kesimpulan menunjukkan perlunya koordinasi yang lebih kuat antara kebijakan EPR dan limbah untuk mencapai tingkat yang memadai dari pengumpulan *Waste from Electrical and Electronic Equipment* (WEEE), perlunya penggambaran yang jelas tentang tanggung jawab masing-masing subjek rantai pasokan dan juga pentingnya "*clearing houses*" dalam memoderasi dampak persaingan jangka pendek antara skema kolektif (Corsini, et al., 2016).

Secara garis besar, penelitian yang Filippo et al. lakukan adalah tentang penerapan EPR dalam hal pengumpulan *waste electrical and electronic equipment* (WEEE) dari rumah tangga di Eropa. Penelitian yang Filippo et al. lakukan dilatar

belakangi oleh dampak penerapan EPR yang mempunyai *multiple impact* dalam *supply chain* dan terkadang sulit untuk diatur. Sehingga efektifitas dari sebuah EPR masih sulit dimengerti. Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data seperti data alokasi tanggung jawab fisik dan finansial dari pengumpulan WEEE yang diukur dengan menggunakan angka 0 dan 1 untuk setiap produsen, distributor, dan pemerintah daerah. Setelah itu dilakukan analisis dengan *Latent Class Analysis* (LCA) dengan menggunakan *software* Mplus. Hasil yang didapatkan adalah *gap* yang tercipta antara perancangan EPR dengan pengimplementasian EPR bisa dikurangi apabila adanya hubungan yang kuat antara koordinasi EPR di perusahaan dengan peraturan mengenai pengelolaan limbah serta diperlukannya alokasi tanggung jawab yang jelas dalam setiap aktor di setiap *supply chain* (Corsini, et al., 2016). Penelitian yang Filippo et al. lakukan sama dengan penelitian ini yaitu tentang penerapan EPR. Namun perbedaan antara penelitian yang dilakukan Filippo et al. dengan yang penulis lakukan adalah pada objek dan metode yang digunakan. Filippo et al. menerapkan EPR untuk produk WEEE sedangkan penulis menerapkan EPR untuk produk minyak goreng kelapa sawit. Metode yang digunakan oleh Filippo et al. adalah *Latent Class Analysis*, sedangkan penulis menggunakan metode *Life Cycle Management* (LCM), *Kansei Engineering*, *Kano Model*, dan *Conjoint Analysis*.

Pada tahun 2017, Taelim melakukan penelitian terhadap penerapan EPR dalam daur ulang karpet bekas. Karpet adalah barang yang tidak biasa untuk didaur ulang karena berasal dari serat sintetis. Berawal dari negosiasi bertahun-tahun, akhirnya sektor publik dan swasta setuju untuk melakukan program daur ulang karpet bekas secara sukarela berdasarkan strategi perusahaan masing-masing. Namun sayangnya target yang ditentukan oleh pemerintah tidak tercapai sehingga kebijakan EPR untuk karpet bekas ini mendapat banyak kritikan. Dari latar belakang ini, Taelim melakukan penelitian dengan mengangkat rumusan masalah "bagaimana dampak ekonomi dan lingkungan akan berbeda sesuai dengan strategi perusahaan daur ulang karpet di AS". Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *schematic map*, LCA dan LCC (Choi, 2017).

Pada tahun 2018, Leonardo et al. melakukan penelitian dalam hal pemanfaatan beberapa fitur dalam *reverse logistic* sebagai instrumen untuk

mengimplementasikan EPR. Agar dapat menggambarkan kegunaan model yang diusulkan, Leonardo et al. menerapkan model tersebut dalam studi kasus ban bekas di Kota Gran Santiago. Metode yang digunakan adalah model *mixed integer linear programming* (Banguera, et al., 2018).

Secara garis besar, penelitian yang dilakukan oleh Leonardo et al. adalah tentang penerapan EPR untuk produk ban bekas di Kota Gran Santiago. Penelitian Leonardo et al. ini dilatar belakangi oleh keterbatasan sumber daya alam di bumi sehingga dibutuhkan sebuah inovasi agar sumber daya yang digunakan/dieksplorasi bisa kembali digunakan untuk proses produksi produk baru. *Reverse Logistic* (RL) adalah salah satu caranya. Namun tidak semua perusahaan bisa menerapkan RL apabila kondisi perusahaan tidak mendukung, contohnya keadaan organisasi perusahaan tersebut. Organisasi perusahaan sangat penting karena melalui organisasi ini, produk bisa terdefinisi secara jelas seperti informasi tentang *supplier* yang memasok kebutuhan produksi, *flow material* dalam proses produksi barang, serta energi yang digunakan. Penelitian ini dilakukan dengan menyusun 40 skenario *reverse logistic*, yaitu dengan menentukan *collection center* dan *processing plant*. Setelah itu dilakukan pemilihan skenario terbaik dan paling menguntungkan bagi perusahaan, mengingat semua biaya harus ditanggung oleh produsen menurut UU yang berlaku. Metode yang digunakan adalah *Mix Integer Linear Programming* (MILP). Setelah itu dilakukan validasi dengan menerapkan skenario terpilih kepada studi kasus ban bekas yang ada di Kota Gran Santiago (Banguera, et al., 2018). Penelitian yang dilakukan Leonardo et al. menjadi salah satu referensi penulis dalam melakukan penelitian ini karena memberi wawasan bahwa *reverse logistic* bisa dijadikan salah satu instrumen pelaksanaan EPR di suatu perusahaan. Selain itu, penulis juga mendapat wawasan bahwa ada tingkatan kematangan (*maturity level*) dari suatu perusahaan untuk bisa melakukan RL.

Pada tahun 2019, Stephanie et al. melakukan penelitian terhadap implementasi EPR di negara Quebec. Dalam *papernya*, Stephanie et al. mengidentifikasi kepentingan dan kepedulian dari berbagai aktor yang berpengaruh terhadap berhasilnya penerapan EPR di Quebec. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah pendekatan khusus terhadap salah satu

perusahaan elektronik di Quebec dengan menganalisis *EPR policy objective* dan *EPR policy elements* (Leclerc & Badami, 2019).

Secara garis besar, penelitian yang dilakukan Stephanie et al. adalah tentang penerapan EPR pada objek *electronic waste* di provinsi Quebec. Penelitian Stephanie et al, dilatar belakangi oleh perbedaan pelaksanaan EPR di Negara Kanada dan di Provinsi Quebec. Provinsi Quebec adalah salah satu provinsi yang terletak di Negara Kanada, namun Stephanie et al. melihat adanya perbedaan pelaksanaan EPR di Provinsi Quebec. Negara Kanada mendefinisikan EPR lebih kepada proses daur ulang dan remanufaktur, sedangkan Provinsi Quebec lebih mendefinisikan EPR sebagai penalti atau *fee* yang harus dibayar oleh suatu perusahaan. Stephanie et al. ber*Hierarchy Input Process Output*tesis bahwa perbedaan ini bisa saja terjadi karena perbedaan dalam *supply* dan *demand* yang akan mempengaruhi implementasi EPR. Penelitian yang Stephanie et al. lakukan dimulai dengan investigasi terhadap perspektif, ketertarikan, dan fokus dari masing-masing aktor yang dapat mempengaruhi pelaksanaan EPR di Provinsi Quebec. Selain itu, Stephanie et al. juga membandingkan dengan provinsi-provinsi lain di Negara Kanada dalam melaksanakan EPR. Stephanie et al. menetapkan beberapa elemen yang digunakan sebagai dasar analisis untuk membedakan pelaksanaan EPR di provinsi-provinsi yang ada di Negara Kanada. Pada akhir *paper* penelitian Stephanie et al. terdapat pertanyaan yang belum terjawab dengan penelitian yang telah ia lakukan yaitu salah satunya bagaimana merancang metode yang lebih baik untuk mengukur dan memantau kinerja EPR serta bagaimana kinerja EPR ini dapat dikomunikasikan secara transparan kepada publik (Leclerc & Badami, 2019). Pertanyaan ini menjadi salah satu tujuan penelitian yang penulis lakukan yaitu melakukan pengujian instrumen EPR untuk mengetahui tingkat keberhasilannya serta bagaimana mengkomunikasikannya kepada masyarakat.

Dalam penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Filippo et al., Taelim, Leonardo et al., dan Stephanie et al., sebagian besar EPR hanya diterapkan pada negara-negara maju. Selain itu, penelitian terdahulu mengenai EPR hanya berkisar pada produk yang memiliki *high value* bahkan setelah produk tersebut mencapai *end-of-life*. Di Indonesia, penelitian mengenai EPR masih

sedikit. Penelitian dalam hal analisis dampak lingkungan telah banyak dipublikasikan di Indonesia, tetapi hanya sedikit yang menerapkan EPR sebagai salah satu solusi penyelesaiannya. Oleh karena itu, Penulis melakukan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana cara perusahaan minyak goreng kelapa sawit menerapkan strategi EPR untuk mencapai *life cycle sustainability*.

Pada tahun 2019, Zabotto et al. melakukan penelitian penerapan *Kansei Engineering* dalam proses pembuatan *Automatic digital mood boards*. Penelitian ini menyelidiki penggunaan teknik *kansei* yang inovatif yang memungkinkan pembuatan papan perasaan (*automatic digital mood boards*) menggunakan informasi yang disediakan oleh konsumen melalui *rough set probability analysis*. Teknik ini dapat diamati dalam penggunaan yang diusulkan, terutama dalam siklus 3 dan 5, di mana keterlibatan konsumen sangat penting untuk pemilihan gambar yang menginspirasi (Zabotto, et al., 2019).

Pada tahun 2020, Pleger et al. melakukan penelitian penerapan metode *Conjoint Analysis* dalam melihat preferensi masyarakat dalam menggunakan *public e-services*. Pleger et al. telah mengeksplorasi preferensi pengguna akhir dari layanan elektronik publik melalui pendekatan metodologi inovatif yang terdiri dari survei *online* semu-eksperimental dan analisis konjoin ACBC. Sampel terdiri dari 899 penduduk Swiss yang secara acak dikelompokkan ke dalam dua kelompok berbeda yang berurusan dengan dua layanan publik yang berbeda, yaitu deklarasi pajak dan pendaftaran setelah pindah rumah. Sejalan dengan penelitian sebelumnya, hasilnya berfokus kepada pentingnya keamanan data dan perlindungan data dalam penilaian layanan publik. Temuan juga menunjukkan bahwa relevansi ini bervariasi tergantung pada layanan yang dimaksud. Kenaikan harga juga ditemukan memiliki pengaruh negatif yang kuat terhadap penilaian layanan publik, sementara waktu hanya dikaitkan dengan peran sekunder untuk penilaian oleh pengguna akhir. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penilaian pengguna akhir layanan publik secara umum - dan layanan elektronik khususnya - lebih kompleks daripada yang disajikan dalam wacana publik. Ini berarti bahwa untuk keberhasilan implementasi layanan elektronik, tidak cukup dengan hanya menunjukkan keunggulan objektif, seperti potensi menghemat waktu (Pleger, et al., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Lofgren et al., Zabotto et al., dan Pleger et al., adalah salah satu referensi Penulis dalam mengaplikasikan metode *Kansei Engineering*, *Kano Model*, dan *Conjoint Analysis* ke dalam kuesioner penelitian ini.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab ini akan dijelaskan kerangka pemikiran penelitian Tugas Akhir. Kerangka pemikiran penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan yang akan ditunjukkan dalam bentuk *flowchart* dan selanjutnya akan diberikan penjelasan terhadap setiap tahapan.

Kerangka pemikiran adalah suatu diagram yang menjelaskan secara garis besar alur logika berjalannya sebuah penelitian. Kerangka pemikiran dibuat berdasarkan pertanyaan penelitian (*research question*), dan merepresentasikan suatu himpunan dari beberapa konsep serta hubungan diantara konsep-konsep tersebut. Kerangka pemikiran penelitian digambarkan pada gambar 3.1.

3.1. Mengidentifikasi Aspek-Aspek dari Produk Minyak Goreng Kelapa Sawit yang Dapat Diterapkan *Extended Producer Responsibility* (EPR)

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi aspek-aspek (elemen) dari produk minyak goreng kelapa sawit yang dapat diterapkan *Extended Producer Responsibility* (EPR). Identifikasi aspek-aspek ini dilakukan dengan cara *Focus Group Discussion* (FGD) dengan pihak perusahaan/ para ahli sehingga didapatkan aspek-aspek yang memungkinkan untuk dilakukan EPR. Sebelum dilakukan FGD, Penulis telah menentukan beberapa aspek dari produk minyak goreng kelapa sawit yang bisa diterapkan EPR sebagai bahan diskusi saat FGD berlangsung.

3.2. Menentukan Kriteria dari Kemasan Produk Minyak Goreng Kelapa Sawit yang *Sustainable*

Setelah dilakukan penentuan aspek-aspek (elemen) dari produk minyak goreng kelapa sawit yang dapat diterapkan *Extended Producer Responsibility* (EPR), Penulis menetapkan kriteria dari setiap aspek-aspek EPR yang telah terpilih dari hasil FGD. Hasil FGD menyatakan bahwa aspek EPR yang menjadi

fokus penelitian ini adalah pada kemasan produk minyak goreng kelapa sawit. Sehingga kriteria yang dibangun adalah kriteria tentang kemasan produk yang *sustainable*. Penentuan kriteria menjadi penting karena menurut Peter Drucker, ahli konsultan manajemen dari Negara Austria, yang berkata bahwa “*if you can't measure, you can't manage it*”. Kriteria yang telah dibangun akan dijadikan acuan pengukuran untuk mengevaluasi kondisi awal dari PT X serta sebagai acuan dalam proses redesain tahap awal. Kriteria disusun dengan mengacu kepada buku atau jurnal pendukung agar menghasilkan kriteria yang baik dan dapat diandalkan.

3.3. Mengidentifikasi Kondisi *Existing* PT X Berdasarkan Kriteria Kemasan yang *Sustainable*

Penulis melakukan identifikasi kondisi awal kemasan produk minyak goreng kelapa sawit dari PT X dengan mengacu kepada kriteria dari kemasan produk yang *sustainable*. Penulis akan melakukan pengamatan pada kemasan *existing* produk minyak goreng PT X yang berbentuk *pouch* dan botol, sesuai batasan dalam penelitian ini.

3.4. Menghitung Dampak Lingkungan dari Kemasan Kondisi *Existing*

Setelah mengidentifikasi kondisi *existing* dari kemasan PT X, Penulis akan menghitung besar dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan kondisi *existing* dari PT X. Kemasan yang akan dihitung dampak lingkungannya adalah kemasan *pouch* dan kemasan botol. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan perhitungan dampak lingkungan menggunakan metode LCA dengan bantuan *software* SimaPro:

1. Menentukan *goal and scope* dalam perhitungan LCA
2. Melakukan *life cycle inventory*
3. Melakukan *life cycle impact assessment* dengan menggunakan *software* Simapro
4. Melakukan interpretasi hasil LCA.

3.5. Membuat Redesain Tahap Awal (*Initial Redesign*)

Proses redesain kemasan baru untuk menggantikan kemasan kondisi *existing* PT X mengacu kepada hasil identifikasi kondisi *existing* kemasan PT X dan hasil perhitungan LCA dari kemasan kondisi *existing* PT X. Desain kemasan baru ini selanjutnya akan dihitung besar dampak lingkungannya lalu akan diuji dengan menggunakan *feedback* dari masyarakat. Desain kemasan tahap awal ini merupakan gambaran desain yang masih kasar. Desain kemasan tahap awal ini nantinya akan didetailkan dan dikembangkan pada proses redesain tahap akhir.

3.6. Menghitung Dampak Lingkungan dari Kemasan Redesain Tahap Awal

Setelah desain kemasan baru telah dibuat, Penulis akan menghitung besar dampak lingkungan yang dihasilkan oleh desain kemasan baru tersebut. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan perhitungan dampak lingkungan menggunakan metode LCA dengan bantuan *software* SimaPro:

1. Menentukan *goal and scope* dalam perhitungan LCA
2. Melakukan *life cycle inventory*
3. Melakukan *life cycle impact assessment* dengan menggunakan *software* Simapro
4. Melakukan interpretasi hasil LCA.

3.7. Melakukan *Initial Redesign Testing* dengan Kuesioner

Pengujian *initial redesign* dilakukan melalui *feedback* konsumen menggunakan kuesioner dengan mekanisme seperti Gambar 3.2. Tahap awal dalam melakukan pengujian dengan *feedback* masyarakat adalah membentuk kuesioner dengan menggunakan 3 metode yaitu *Kansei Engineering*, *Kano Model*, dan *Conjoint Analysis*. Setelah kuesioner selesai dibentuk, dilakukan uji kecukupan data, uji validitas kuesioner, dan uji reliabilitas kuesioner. Saat kuesioner dinyatakan valid dan reliabel, kuesioner disebarkan kepada masyarakat sesuai dengan lokasi populasi yang telah ditentukan dalam uji kecukupan data. Setelah jumlah responden mencukupi sesuai dengan uji kecukupan data, hasil kuesioner diolah dan diinterpretasikan.

3.7.1. Pembentukan kuesioner dengan metode Kansei Engineering

Tahap awal yang dilakukan Penulis adalah mengumpulkan *kansei word* baik dari jurnal maupun dari beberapa responden secara acak, selanjutnya *kansei word* tersebut direduksi. *Kansei word* yang telah direduksi akan dijadikan atribut kualitas saat membangun kuesioner model Kano.

3.7.2. Pembentukan kuesioner dengan metode Kano Model

Tahap selanjutnya adalah pembuatan kuesioner dengan model Kano. Kuesioner model Kano terdiri atas 3 bagian, bagian pertama yaitu identitas responden, bagian kedua yaitu *pair question*, dan bagian ketiga adalah penilaian kepentingan atribut kualitas.

3.7.3. Pembentukan kuesioner dengan metode Conjoint Analysis

Setelah membangun kuesioner dengan model Kano, Penulis membuat bagian selanjutnya dari kuesioner dengan *Conjoint Analysis*. Tahap pertama dalam *Conjoint Analysis* adalah membangun atribut produk yang didasari oleh atribut kualitas yang telah dibangun sebelumnya (pada kuesioner model Kano). Setelah menentukan atribut produk, tahap selanjutnya adalah menentukan *level/*tingkatan untuk setiap atribut. Setelah itu, Penulis membuat stimulus, yaitu kombinasi dari semua atribut yang membentuk beberapa alternatif desain produk. Stimulus direduksi menggunakan pendekatan *full profile approach* dengan metode *fractional factorial design*. Setelah direduksi, stimulus tersebut divisualisasikan dalam bentuk gambar dan dicantumkan pada kuesioner untuk dinilai oleh responden. Stimulus bukanlah sebuah desain produk yang sesungguhnya, melainkan hanya sebuah ransangan desain yang akan diberikan kepada masyarakat sehingga masyarakat dapat menilai desain-desain tersebut.

3.7.4. Uji kecukupan data, uji validitas, dan uji reliabilitas

Sebelum kuesioner disebar kepada masyarakat, kuesioner akan diuji kecukupan data, reliabilitas, dan validitasnya. Berikut ini adalah langkah dalam menguji kecukupan data dari kuesioner.

- a. Menentukan jumlah populasi (N).

- b. Menentukan batas toleransi kesalahan (e).
- c. Menghitung jumlah sampel (n) yang harus diambil dengan menggunakan rumus slovin seperti pada Persamaan 3.1.

Persamaan 3.1 Rumus Slovin

$$n = \frac{N}{1 + ne^2}$$

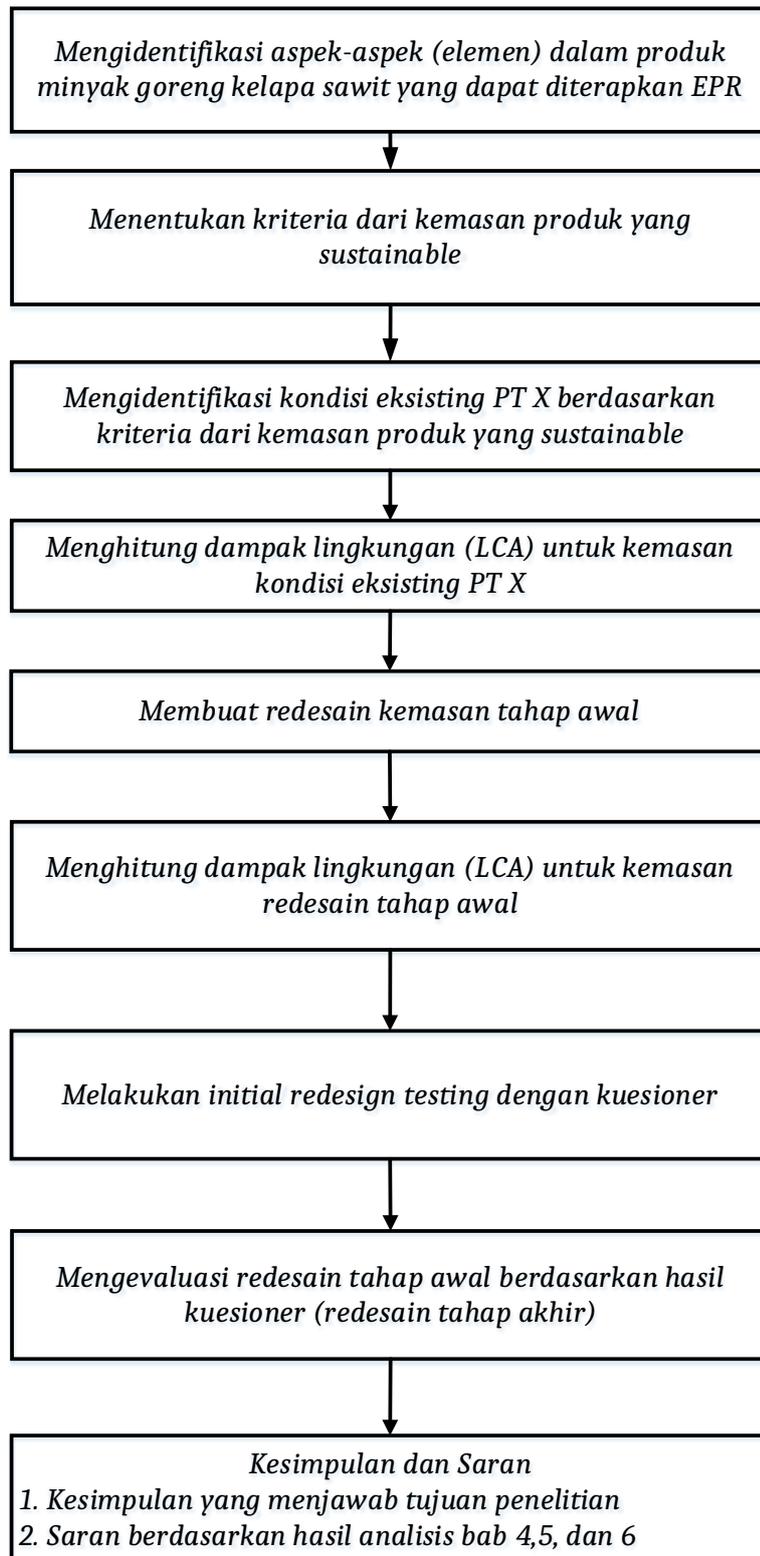
Setelah dilakukan pengujian kecukupan data, kuesioner akan diuji validitas dan reliabilitasnya dengan langkah seperti pada Sub Bab 2.5. Apabila ketiga jenis pengujian telah dinyatakan lolos, selanjutnya kuesioner akan disebarakan kepada konsumen/ masyarakat secara online melalui *google form*.

3.8. Mengevaluasi Redesain Tahap Awal (Redesain Tahap Kedua)

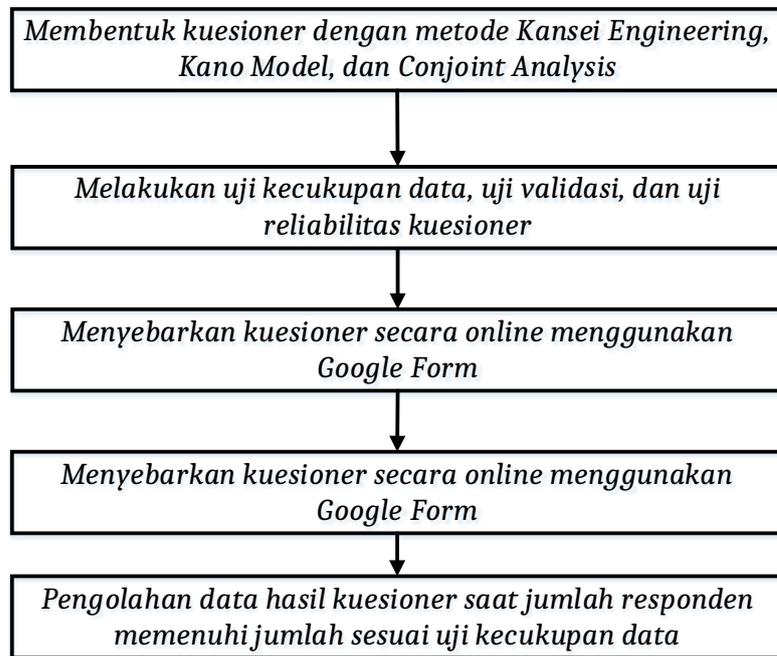
Saat jumlah responden yang mengisi kuesioner telah sesuai dengan jumlah sampel dalam uji kecukupan data, Penulis melakukan pengolahan data kuesioner. Setelah melakukan pengolahan data, Penulis melakukan evaluasi terhadap redesain tahap awal dengan mengacu kepada hasil *Conjoint Analysis* dari kuesioner. Setelah evaluasi selesai dilakukan, Penulis membuat redesain tahap akhir dan menghitung dampak lingkungan dari redesain tahap akhir tersebut.

3.9. Kesimpulan dan Saran

Dalam tahap kesimpulan dan saran, penulis akan menuliskan kesimpulan dari penelitian ini yang menjawab tujuan pada Bab 1 dan saran sesuai dengan hasil analisis Bab 4, 5, dan 6.



Gambar 3.1 *Flowchart* metodologi penelitian



Gambar 3.2 *Flowchart* pengujian rekomendasi dengan *feedback* masyarakat

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 4

EPR DAN LCA UNTUK KEMASAN KONDISI *EXISTING* PT X

Pada Bab 4 ini akan dijelaskan mengenai aspek-aspek dalam produk minyak goreng kelapa sawit yang akan diterapkan EPR, kriteria dari kemasan produk yang *sustainable*, analisis kondisi *existing* PT X, serta perhitungan dampak lingkungan dari kemasan kondisi *existing* PT X. Bab ini terdiri dari 3 Sub Bab yaitu Sub Bab 4.1 yang membahas berbagai macam aspek dalam strategi EPR yang tepat untuk produk minyak goreng kelapa sawit beserta kriterianya, Sub Bab 4.2 akan membahas identifikasi kondisi *existing* PT X, dan Sub Bab 4.3 akan membahas perhitungan LCA dari kemasan kondisi *existing* PT X.

4.1. Aspek dalam Strategi EPR Beserta Kriterianya untuk Produk Minyak Goreng Kelapa Sawit

Tabel 4.1 adalah tabel yang menampilkan aspek-aspek dalam strategi EPR untuk produk minyak goreng kelapa sawit setelah dilakukannya *Focus Group Discussion* (FGD). FGD dilaksanakan pada tanggal 15 April 2020 pukul 14.20. Dari Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa aspek dari produk minyak goreng kelapa sawit yang memungkinkan untuk diterapkan EPR dalam penelitian ini adalah dari aspek kemasan produk dan label kemasan produk. Aspek pengelolaan limbah kemasan serta pengelolaan minyak jelantah dinilai masih kurang memungkinkan untuk dilakukan dalam penelitian ini karena beberapa hal diantaranya, keterbatasan data yang dimiliki Penulis, keterbatasan waktu penelitian, dan keterbatasan pengetahuan Penulis karena untuk pengolahan minyak jelantah dibutuhkan rumpun ilmu yang berbeda dari Teknik Industri. Selain itu, pengelolaan limbah minyak jelantah juga belum diatur dalam undang-undang, sehingga insentif dan sanksi bagi perusahaan masih menjadi pertimbangan yang serius. Apabila aspek pengelolaan limbah kemasan serta pengelolaan limbah minyak jelantah tetap dilakukan dalam penelitian ini, maka rekomendasi yang nanti akan diberikan pasti hanya bersifat pada permukaan saja.

Tabel 4.2 adalah tabel yang menampilkan tabulasi studi literatur yang telah Penulis lakukan. Tabulasi studi literatur dilakukan untuk membangun kriteria yang akan digunakan Penulis sebagai acuan dalam mengidentifikasi kondisi *existing* dari PT X. Pada awalnya, kriteria-kriteria tersebut didapatkan dari *website* resmi Menteri Lingkungan Hidup dan Perhutanan Republik Indonesia. Setelah mendapatkan kriteria-kriteria mengenai kemasan yang berkelanjutan, Penulis melakukan studi literatur yang mendukung kebenaran dari kriteria-kriteria tersebut.

Studi literatur yang pertama adalah *paper* dari Coelho, et al. yang mengatakan bahwa kemasan produk yang baik adalah kemasan yang dapat didaur ulang sehingga mengurangi penggunaan *virgin raw material*, memiliki *durability* yang tinggi sehingga memiliki umur pakai yang lebih panjang. Selain itu, kemasan yang baik juga mampu diisi ulang atau dalam kata lain bisa digunakan secara berulang-ulang sehingga mengurangi jumlah limbah ke pembuangan akhir. Apabila kemasan tersebut diperuntukkan untuk mengemas makanan, kemasan tersebut harus bersifat *food safety* (Coelho, et al., 2020).

Selanjutnya dalam studi literatur yang kedua adalah *paper* dari Zhong, et al. yang mengatakan bahwa kemasan yang baik tidak hanya mudah didaur ulang, namun juga harus memiliki sifat *biodegradability*. Sebuah kemasan yang memiliki sifat *biodegradability* dinilai memiliki dampak lingkungan yang lebih kecil atau bisa diartikan bahwa kemasan tersebut aman bagi lingkungan saat kemasan tersebut dibuang (Zhong, et al., 2019).

Studi literatur yang ketiga adalah *paper* dari Gere dan Czigany yang berkata bahwa kemasan yang baik adalah kemasan yang mampu di daur ulang sehingga mengurangi penggunaan *virgin material* saat proses produksinya. Selain itu, kemasan juga harus memiliki *durability* yang tinggi. Jika sebuah kemasan memiliki *durability* yang tinggi, maka umur pakai dari kemasan tersebut menjadi lebih panjang. Lalu kemasan yang baik juga memiliki sifat *biodegradability*. Dengan memiliki sifat *biodegradability*, maka kemasan tersebut dapat terdaur ulang secara biologis. Apabila kemasan tersebut diperuntukkan sebagai kemasan makanan, maka kemasan tersebut juga harus memiliki sifat *food grade* (Gere & Czigany, 2019).

Selanjutnya adalah studi literatur dari buku yang disusun oleh Niaounakis yang berkata bahwa sebuah kemasan yang baik adalah kemasan yang memiliki sifat mampu didaur ulang, ketahanan yang kuat, mampu diisi ulang, serta aman bagi makanan apabila kemasan tersebut diperuntukkan untuk makanan (Niaounakis, 2020).

Tabel 4.3 adalah tabel yang memuat berbagai kriteria yang telah disusun berdasarkan studi literatur pada Tabel 4.2. Kriteria yang digunakan untuk mengidentifikasi kondisi *existing* PT X pada aspek kemasan produk adalah *recyclebility*, *durability*, *refillable*, *biodegradability*, dan *food grade*.

Tabel 4.1 Aspek- aspek strategi EPR setelah *focus group discussion* (FGD)

No	Aspek	Keputusan	Keterangan
1	Kemasan dan Label Produk	Memungkinkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara membeli produk PT X dan melakukan pengamatan terhadap kemasan produk tersebut. 2. Rumpun ilmu TI bisa digunakan dalam membuat rekomendasi perbaikan kemasan produk.
2	Pengelolaan Limbah Kemasan dan Label	Tidak Memungkinkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data belum bisa dilakukan oleh Penulis seperti contohnya pengumpulan data <i>routing</i> pengumpulan limbah kemasan dan label.
3	Pengelolaan Limbah Minyak Jelantah	Tidak Memungkinkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan data belum bisa dilakukan oleh Penulis seperti contohnya data <i>routing</i> pengumpulan limbah minyak jelantah. 2. Dibutuhkan kolaborasi antara rumpun ilmu TI dengan rumpun ilmu yang lainnya karena dalam mengolah minyak jelantah berkaitan erat dengan senyawa kimia. 3. Telah ada beberapa implementasi penanganan hal ini misalnya melalui bank sampah di Kota Yogyakarta, Kota Surabaya, Kota Medan, dll.

Tabel 4.2 Tabulasi studi literatur pemilihan kriteria untuk kemasan produk yang *sustainable*

No	Kriteria	<i>Paper 1</i>	<i>Paper 2</i>	<i>Paper 3</i>	Buku 1
		Coelho et al., 2020	Zhong et al., 2019	Gere & Czigany, 2019	Niaounakis, 2020
1	<i>Recyclability</i>	V	V	V	V
2	<i>Durability</i>	V		V	V
3	<i>Refillable/ Reuseable</i>	V			V
4	<i>Biodegradability</i>		V	V	
5	<i>Food grade</i>	V		V	V

Sumber: (Coelho, et al., 2020) (Zhong, et al., 2019) (Gere & Czigany, 2019) (Niaounakis, 2020)

Tabel 4.3 Kriteria dari kemasan yang *sustainable*

Kriteria	Keterangan
<i>Recycleablity</i>	Seberapa mudah kemasan tersebut untuk didaur ulang
<i>Durability</i>	Seberapa kuat daya tahan kemasan tersebut (umur kemasan)
<i>Refillable/ Reuseable</i>	Seberapa mungkin kemasan tersebut dapat diisi ulang/ digunakan ulang
<i>Biodegradability</i>	Seberapa mudah kemasan tersebut terdegradasi sendirinya oleh alam
<i>Food grade</i>	Seberapa aman kemasan tersebut digunakan untuk produk

4.2. Identifikasi Kondisi *Existing* PT X

Pada Subbab 4.2 ini akan dibahas mengenai identifikasi kondisi *existing* dari kemasan produk PT X mengacu kepada kriteria yang telah disusun pada Sub Bab 4.1.

Tabel 4.4 adalah tabel yang menampilkan kondisi *existing* dari kemasan produk PT X. Kemasan produk PT X terdiri atas 4 jenis yaitu *standing pouch*, botol, botol kotak, dan jirigen. Namun yang akan menjadi objek amatan dalam penelitian ini hanya *standing pouch* dan botol. Hal ini dikarenakan kedua jenis kemasan ini yang mudah ditemui di pasaran (konsumsi rumah tangga). PT X memproduksi minyak goreng kelapa sawit dengan 3 merek yaitu A, B, dan C, namun untuk kemasan yang digunakan memiliki bahan yang sama diantara ketiga merek tersebut. Bahan yang digunakan dalam kemasan *standing pouch* adalah PET untuk badan kemasan. Untuk kemasan botol menggunakan bahan HDPE untuk tutup botol dan PET untuk badan kemasan.

Penulis telah melakukan pengukuran berat dari kemasan *standing pouch* dan botol untuk merek A dan B. Pengukuran untuk kemasan *pouch* dilakukan dengan cara menghitung volume plastik *pouch* dikalikan dengan massa jenis PET, sedangkan untuk kemasan botol dilakukan dengan menggunakan data sekunder dari CV. Y yang merupakan salah satu supplier botol kemasan untuk PT X. Tabel 4.5 adalah tabel yang memuat perhitungan berat dari kemasan *pouch*. Penulis melakukan pengukuran dimensi lebar dan panjang dari kemasan *pouch*. Setelah itu, Penulis mengkalikan dimensi tersebut dengan ketebalan kemasan. Ketebalan kemasan diperoleh dari beberapa situs belanja online dan Buku *Recycling of Flexible Plastik Packaging* (Niaounakis, 2020). Lalu setelah Penulis mendapatkan volume dari kemasan *pouch*, Penulis mengkalikan volume kemasan tersebut dengan massa jenis plastik PET dan akan memperoleh berat kemasan *pouch*.

Untuk berat kemasan *standing pouch* yang berukuran 1 liter adalah 12,59 gram PET, sedangkan untuk yang berukuran 1,8 liter adalah 16,69 gram PET, dan untuk yang berukuran 2 liter adalah 21,68 gram PET. Kemasan botol yang berukuran 485 ml adalah 55 gram PET untuk badan kemasan sedangkan untuk tutup kemasan adalah 2,7 gram HDPE. Kemasan botol yang berukuran 950 ml memiliki berat 70 gram PET untuk badan kemasan dan 2,7 gram HDPE untuk

tutup botol kemasan. Kemasan botol yang memiliki ukuran 1 liter memiliki berat 71 gram PET untuk badan kemasan dan 2,7 gram HDPE untuk tutup kemasan.

Tabel 4.4 Kemasan produk PT X kondisi *existing*

NO	Merek	Jenis Kemasan	Volume (ml)	Gambar
1	A	<i>Standing Pouch</i>	1000	
2	A	<i>Standing Pouch</i>	1800	
3	A	<i>Standing Pouch</i>	2000	
4	B	<i>Standing Pouch</i>	1000	

NO	Merek	Jenis Kemasan	Volume (ml)	Gambar
5	B	<i>Standing Pouch</i>	2000	
8	A	Botol	485	
9	A	Botol	950	

NO	Merek	Jenis Kemasan	Volume (ml)	Gambar
10	B	Botol	1000	
11	B	Botol	2000	

Tabel 4.5 Perhitungan berat kemasan *pouch*

No.	Volume (ml)	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Ketebalan (cm)	Total Volume (cm ³)	Massa jenis (g/cm ³)	Berat (g)
1.	1000	30	16	0,0095	9,12	1,38	12,59
2.	1800	32	18	0,0105	12,096	1,38	16,69
3.	2000	34	22	0,0105	15,708	1,38	21,68

Tabel 4.6 adalah tabel yang menampilkan identifikasi kondisi *existing* kemasan produk dari PT X berdasarkan kriteria yang telah dibangun pada Sub Bab 4.1. Identifikasi kondisi *existing* dari PT X akan dibagi dalam kemasan *standing pouch* dan botol. Identifikasi tidak dilakukan berdasarkan merek karena jenis plastik dan bentuk kemasan antara satu merek dengan merek yang lain sama,

sehingga Penulis hanya melakukan identifikasi kondisi *existing* kemasan produk berdasarkan jenis kemasan yaitu *standing pouch* dan botol.

Tabel 4.6 Analisis kemasan produk kondisi *existing* PT X

Jenis Kemasan	Kriteria Aspek	Nilai Kriteria	Keterangan
Pouch	<i>Recycleablity</i>	Memenuhi	Bahan plastik PET mudah untuk <i>direcycle</i> karena termasuk jenis plastik <i>thermoplast</i> (Santhi, 2016)
	<i>Durability</i>	Tidak Memenuhi	Penggunaan <i>pouch</i> memiliki umur kemasan yang sangat pendek
	<i>Refillable/ Rechargeable</i>	Tidak Memenuhi	Kemasan <i>pouch</i> tidak bisa diisi ulang
	<i>Biodegradability</i>	Tidak Memenuhi	Bahan plastik PET dan PP tidak mudah terbiodegradasi (Santhi,2016)
	<i>Food grade</i>	Memenuhi	Bahan plastik PET memang direkomendasikan sebagai wadah minyak goreng (Santhi, 2016)
Botol	<i>Recycleablity</i>	Memenuhi	Bahan plastik HDPE dan PET mudah untuk <i>direcycle</i> karena termasuk jenis plastik <i>thermoplast</i> (Santhi, 2016)
	<i>Durability</i>	Memenuhi	Penggunaan botol memiliki umur kemasan yang panjang
	<i>Refillable/ Rechargeable</i>	Memenuhi	Kemasan botol bisa diisi ulang

Jenis Kemasan	Kriteria Aspek	Nilai Kriteria	Keterangan
	<i>Biodegradability</i>	Tidak Memenuhi	Bahan plastik HDPE, PET, dan PP tidak mudah terbiodegradasi (Santhi,2016)
	<i>Food grade</i>	Memenuhi	Bahan plastik PET memang direkomendasikan sebagai wadah minyak goreng (Santhi, 2016)

Pada Tabel 4.6 terdapat 4 kolom yaitu kolom pertama tentang jenis kemasan, kolom kedua adalah kriteria aspek, kolom ketiga adalah nilai kriteria, dan kolom keempat adalah keterangan. Pada kolom pertama yaitu jenis kemasan yang terdiri atas 2 jenis yaitu *standing pouch* dan botol. Lalu pada kolom kedua adalah kriteria aspek yang telah disusun pada Sub Bab 4.1. Selanjutnya pada kolom ketiga yaitu nilai kriteria, di mana untuk setiap kriteria aspek akan diberikan nilai berupa pernyataan memenuhi dan tidak memenuhi. Kolom keempat yaitu keterangan yang berisikan alasan atas pemberian nilai kriteria.

Kemasan *pouch* pada tabel 4.6 telah memenuhi 2 dari 5 kriteria yang ada. Untuk kriteria yang telah memenuhi adalah *recycleability* dan *foodgrade*, di mana kemasan *pouch* PT X telah mampu untuk dilakukan *recycle* dan bahannya aman untuk wadah minyak goreng. Ketiga kriteria yang belum tercapai yaitu *durability*, *refillable*, dan *biodegradability*. *Durability* dari kemasan *pouch* dinilai masih belum memenuhi karena saat kemasan *pouch* telah digunting untuk mengeluarkan produk minyak goreng, maka kemasan tersebut sudah tidak bisa digunakan lagi untuk mewadahi produk (usia kemasan telah berakhir). Selain itu, kemasan *pouch* juga tidak bisa diisi kembali karena tidak memiliki tutup. Lalu untuk *biodegradability*, kemasan *pouch* menggunakan bahan dasar plastik PET yang umumnya sulit untuk terbiodegradasi dengan sendirinya.

Kemasan botol pada tabel 4.6 telah memenuhi 4 dari 5 kriteria yang ada. Untuk kriteria yang belum tercapai hanya *biodegradability* karena bahan yang digunakan untuk kemasan botol adalah plastik PET dan HDPE yang umumnya

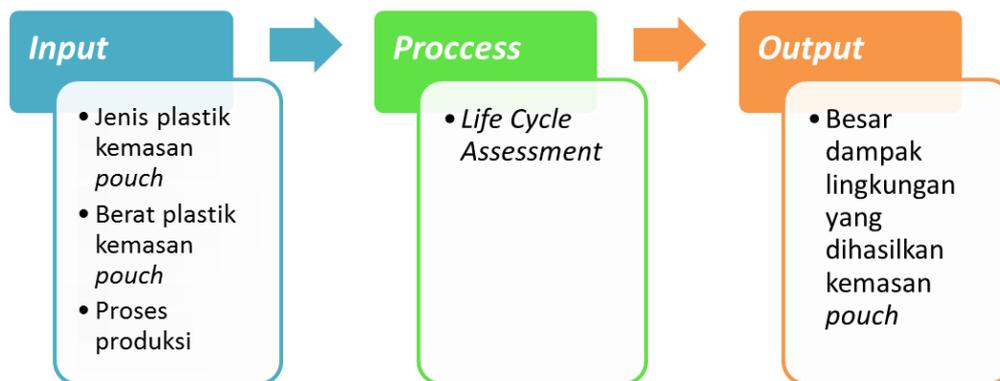
tidak mudah untuk terbiodegradasi dengan sendirinya. Untuk kriteria *recycleability*, *durability*, *refillable*, dan *foodgrade* telah memenuhi. Kemasan botol telah memenuhi kriteria *recycleability* karena jenis plastik yang digunakan mudah untuk didaur ulang. Lalu untuk kriteria *durability* juga telah memenuhi karena usia kemasan botol panjang. Selain itu, kemasan botol juga dapat diisi ulang sehingga kriteria *refillable* juga tercapai. Lalu untuk *foodgrade* juga telah memenuhi karena jenis plastik yang digunakan untuk kemasan botol berjenis PET yang memang direkomendasikan untuk minyak goreng.

4.3. Analisis *Life Cycle Assessment* (LCA) Kemasan Kondisi *Existing* PT X

Pada Sub Bab 4.3 akan membahas mengenai hasil perhitungan LCA serta interpretasi dari hasil LCA untuk kondisi *existing* dari PT X. Pada Subbab 4.3.1 akan membahas LCA untuk kemasan *pouch*, Subbab 4.3.2 akan membahas mengenai LCA untuk kemasan botol, serta Subbab 4.3.3 akan membahas mengenai analisis perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* dan botol.

4.3.1 LCA Kemasan Pouch

Gambar 4.1 adalah gambar yang menampilkan diagram *input-process-output* dari *Life Cycle Assessment* kemasan *pouch* kondisi *existing*. *Input* yang digunakan adalah jenis plastik yang digunakan untuk memproduksi kemasan *pouch*, berat dari plastik tersebut untuk memproduksi sebuah kemasan *pouch*, serta bagaimana proses produksi dari kemasan *pouch*. Untuk *process* yang dilakukan adalah *Life Cycle Assessment* dengan menggunakan bantuan *software* SimaPro. *Output* yang akan diperoleh adalah besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari sebuah kemasan *pouch*.



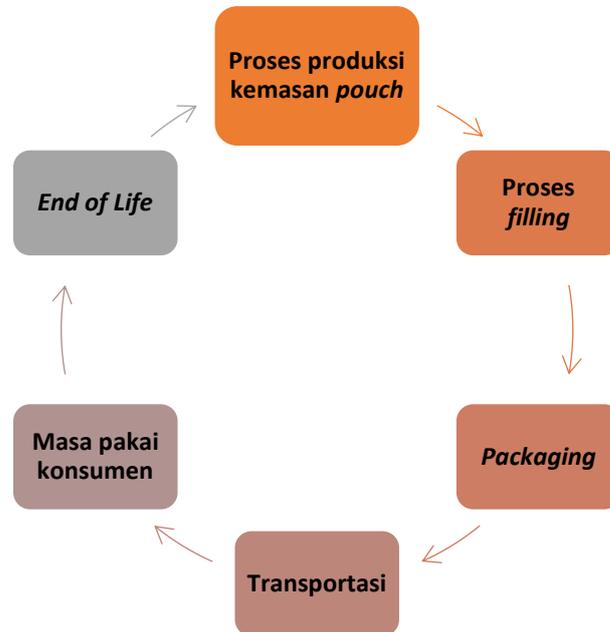
Gambar 4.1 *Hierarchy Input Process Output LCA kemasan pouch kondisi existing*

Pada proses *Life Cycle Assessment* akan dilakukan 4 tahapan sesuai dengan ketentuan ISO 14040 yang terdiri atas *goal and scope definition*, *life cycle inventory*, *life cycle impact assessment*, dan *interpretation*. Pada Subbab 4.3.1.1 akan dibahas mengenai *goal and scope definition*, Subbab 4.3.1.2 akan dibahas mengenai *life cycle inventory*, Subbab 4.3.1.3 akan dibahas mengenai *life cycle impact assessment*, dan yang terakhir pada Subbab 4.3.1.4 akan dibahas mengenai *interpretation*.

4.3.1.1 *Goal and scope definition*

Pendefinisian tujuan (*goal*) dan ruang lingkup (*scope*) LCA adalah untuk mengetahui konsep pemahaman dalam suatu penelitian yang dilakukan (Kusumawaradani, 2017). Tujuan yang ingin dicapai pada Subbab 4.3.1 ini adalah mengetahui besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari proses produksi kemasan plastik yang berbentuk *pouch* untuk ukuran 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter pada PT X. Gambar 4.2 adalah gambar dari siklus hidup sebuah kemasan *pouch*. Berdasarkan Gambar 4.2, ruang lingkup LCA pada Subbab 4.3.1 meliputi proses produksi kemasan *pouch* dan masa pakai pada konsumen. Proses *filling*, *packaging*, dan transportasi diasumsikan sama untuk setiap kemasan (*pouch*, botol, dan redesain) sehingga tidak dimasukkan dalam perhitungan LCA. Untuk *End of Life* dalam kemasan *pouch*, botol, dan redesain akan memiliki skenario

yang sama yaitu *landfill / incineration* sehingga fase *End of Life* tidak dimasukkan dalam perhitungan LCA.



Gambar 4.2 *Life cycle* kemasan *pouch*

4.3.1.2 *Life Cycle Inventory*

Life cycle inventory merupakan tahap pengumpulan data berupa *input* material proses produksi dan transportasi material. Data *input* ini selanjutnya akan digunakan untuk penilaian dampak pada tahap selanjutnya yaitu *life cycle impact assessment (LCIA)* (Kusumawaradani, 2017). Data *input* dapat dilihat pada Tabel 4.7. Dalam Tabel 4.7, jenis plastik yang digunakan untuk memproduksi kemasan *pouch* adalah PET dengan berat 12,59 gram untuk kemasan *pouch* 1000 ml, 16,69 gram untuk kemasan *pouch* 1800 ml, dan 21,68 untuk kemasan *pouch* 2000 ml. Proses produksi yang dilakukan untuk memproduksi kemasan *pouch* terdiri atas 3 tahap yaitu tahap yang pertama adalah ekstrusi, lalu tahap kedua adalah *calendering*, dan tahap ketiga adalah *sheet thermoforming*.

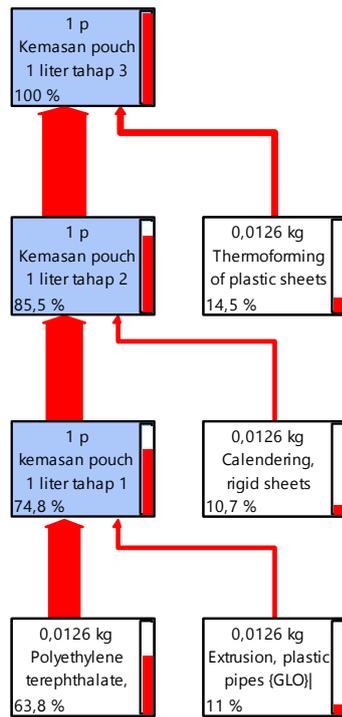
Tabel 4.7 *Data input* untuk LCA kemasan *pouch* kondisi *existing*

Data input	Pouch 1000 ml	Pouch 1800 ml	Pouch 2000 ml
Berat badan kemasan (gram)	12,59	16,69	21,68
Jenis bahan	PET	PET	PET

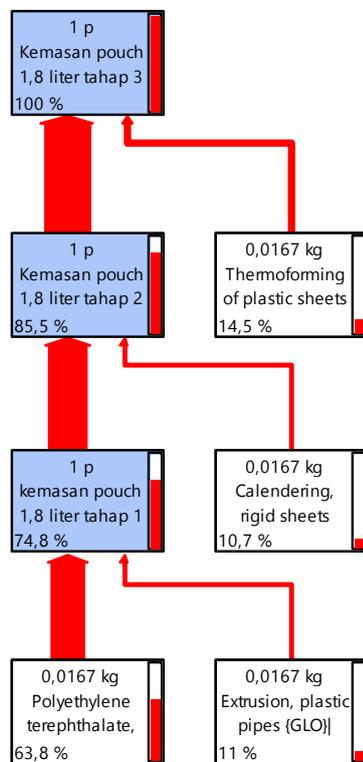
Data input	Pouch 1000 ml	Pouch 1800 ml	Pouch 2000 ml
Proses produksi	<i>Extrusion, Calendering, Sheet thermoforming</i>		

4.3.1.3 Life Cycle Impact Assessment

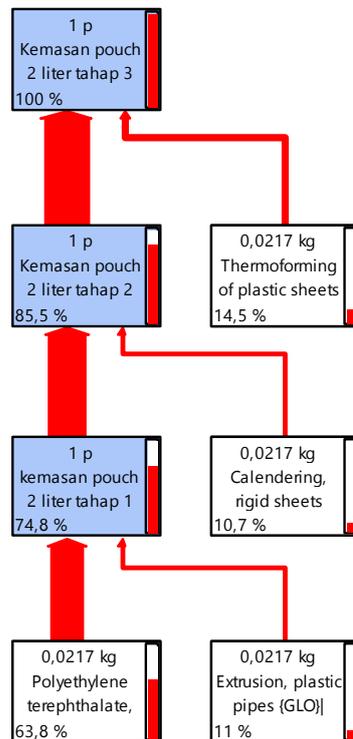
LCIA bertujuan untuk mengelompokkan dan melakukan penilaian terhadap besar dampak lingkungan. Pada penelitian ini, penilaian dampak lingkungan dilakukan dengan *software* SimaPro 9.0.0 dan metode yang digunakan *ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.03 / World (2010) H/A* penilaian *impact assessment* versi global. *Output* dari *input* data LCI yang dihasilkan berupa *flowchart* (diagram alir) yang berisi daftar komponen material plastik kemasan dan proses produksi yang dihubungkan. *Flowchart* (diagram alir) dalam proses produksi kemasan *pouch* yang dihasilkan dengan menggunakan *software* SimaPro dapat dilihat pada Gambar 4.3 hingga Gambar 4.5. Diagram alir pada Gambar 4.3 hingga Gambar 4.5 menunjukkan semua aliran proses yang terdiri dari beberapa proses yang menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Terdapat garis merah yang menghubungkan material plastik dan proses produksi. Arti dari ketebalan garis menunjukkan kepentingan hubungan dari setiap langkah serta kontribusi terhadap lingkungan. Setiap kotak merupakan Unit proses yang terlibat dalam lingkungan dari item yang sedang dipertimbangkan.



Gambar 4.3 *Flowchart* LCIA dari kemasan *pouch* bervolume 1 liter



Gambar 4.4 *Flowchart* LCIA dari kemasan *pouch* bervolume 1,8 liter



Gambar 4.5 *Flowchart* LCIA dari kemasan *pouch* bervolume 2 liter

Besarnya dampak yang terjadi pada proses produksi kemasan plastik *pouch* volume 1 liter adalah 11% pada proses *extrusion*, 10,7% pada proses *calendering*, dan 14,5% untuk proses *thermoforming*. Untuk bahan baku pembuatan plastik, yaitu PET, memiliki dampak lingkungan sebesar 63,8%.

Besarnya dampak yang terjadi pada proses produksi kemasan plastik *pouch* volume 1,8 liter adalah 11% pada proses *extrusion*, 10,7% pada proses *calendering*, dan 14,5% untuk proses *thermoforming*. Untuk bahan baku pembuatan plastik, yaitu PET, memiliki dampak lingkungan sebesar 63,8%.

Besarnya dampak yang terjadi pada proses produksi kemasan plastik *pouch* volume 2 liter adalah 11% pada proses *extrusion*, 10,7% pada proses *calendering*, dan 14,5% untuk proses *thermoforming*. Untuk bahan baku pembuatan plastik, yaitu PET, memiliki dampak lingkungan sebesar 63,8%.

Terdapat 4 tahapan untuk menghitung dampak lingkungan dengan menggunakan *software* SimaPro 9.0.0 yaitu *characterization*, *damage assessment*, *normalization*, dan *weighting*.

Pada tahap *characterization*, dilakukan perhitungan dari setiap hasil *inventory* dengan faktor karakterisasi yang sesuai pada kategori tersebut. Perhitungan diolah untuk menghasilkan sebuah skor atau kontribusi (dalam prosentase) di mana untuk setiap kategori dampak (*impact category*) pada proses produksi kemasan plastik *pouch* dapat dilihat pada Tabel 4.8. Berdasarkan Tabel 4.8, dapat dilihat penilaian dampak *characterization* yaitu berupa tabel yang menjelaskan nilai dampak lingkungan dari tiap sistem untuk transportasi material dan material pada proses produksi kemasan plastik *pouch*. Dalam *characterization*, dampak akan dikategorikan oleh *software* SimaPro menjadi 22 kategori yang dianalisis. Pada tahap selanjutnya, *impact category* akan dibagi menjadi 3 dampak kategori yang lebih kecil yaitu *human health* (DALY), *ecosystem* (*species.yr*), dan *resources* (USD 2013).

Damage assessment merupakan tahapan yang mengevaluasi dampak dari pengategorian 22 karakterisasi dampak berdasarkan tiga penilaian kerusakan. Penilaian tiga kerusakan berguna untuk bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk memperbaiki dampak lingkungan yang dihasilkan. Tiga penilaian dampak yaitu *human health*, *ecosystems*, dan *resources*. *Output* tabel dari *damage assessment* dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Dalam Tabel 4.9, total dari keseluruhan *human health* pada proses produksi kemasan plastik *pouch* untuk volume 1 liter yaitu $1,36 \times 10^{-7}$ dengan satuan DALY, untuk kemasan *pouch* berukuran 1,8 liter adalah $1,8 \times 10^{-7}$ DALY, dan untuk kemasan yang berukuran 2 liter adalah $2,33 \times 10^{-7}$ DALY. Satuan DALY adalah *Disability Adjusted Life Year* atau jumlah tahun yang hilang akibat gangguan kesehatan, cacat, atau kematian dini. Satu DALY sama dengan satu tahun dari hidup sehat yang hilang.

Damage category selanjutnya dalam Tabel 4.9 adalah *ecosystems* yang merupakan dampak yang dapat mempengaruhi kualitas kehidupan ekosistem di sekitar lingkungan pada proses produksi kemasan plastik *pouch*. Akibat dari dampak ini adalah hilangnya spesies/ekosistem di daerah tersebut. Satuan dari *ecosystems* yaitu *species.yr*. Satuan *species.yr* artinya bahwa dinyatakan 1 *species.yr* akan memberikan dampak pada lingkungan yang menimbulkan kerusakan ekosistem selama satu tahun. Total dampak *ecosystems* yang dihasilkan

dalam proses produksi kemasan plastik *pouch* yang memiliki volume 1 liter adalah $2,68 \times 10^{-10}$ *species.yr*, sedangkan untuk volume 1,8 liter adalah $3,56 \times 10^{-10}$ *species.yr*, dan kemasan *pouch* yang bervolume 2 liter adalah $4,62 \times 10^{-10}$ *species.yr*.

Damage category yang terakhir dalam Tabel 4.9 adalah *resources* yang merupakan dampak yang berpengaruh terhadap kerusakan sumber daya yang akan dialami oleh generasi yang akan datang atau ketersediaan sumber daya yang tak bisa digantikan. *Output* total dari *damage category resources* yang ditimbulkan oleh kemasan *pouch* bervolume 1 liter adalah sebesar $8,45 \times 10^{-3}$ USD 2013, sedangkan untuk volume 1,8 liter adalah $1,12 \times 10^{-2}$ USD 2013, dan kemasan *pouch* 2 liter adalah $1,45 \times 10^{-2}$ USD 2013.

Tahap *normalization* adalah tahap penyamaan satuan Unit untuk semua *impact category*. Penyamaan dilakukan setelah proses *damage assessment* selesai dilakukan. Setelah tahap normalisasi ini, semua hasil dari *impact category indicator* akan menghasilkan satuan Unit yang sama (per tahun), di mana akan memudahkan dalam membandingkannya. Hasil *output* dari tahap *normalization* dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Berdasarkan tabel 4.10, dapat disimpulkan bahwa nilai dampak *normalization* proses pembuatan kemasan plastik *pouch* 1 liter pada kategori *human health* sebesar $5,71 \times 10^{-6}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $3,75 \times 10^{-7}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $3,02 \times 10^{-7}$. Nilai dampak *normalization* proses pembuatan kemasan plastik *pouch* 1,8 liter pada kategori *human health* sebesar $7,57 \times 10^{-6}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $4,97 \times 10^{-7}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar 4×10^{-7} . Nilai dampak *normalization* proses pembuatan kemasan plastik *pouch* 2 liter pada kategori *human health* sebesar $9,83 \times 10^{-5}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $6,45 \times 10^{-7}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $5,19 \times 10^{-7}$. Pada tahap ini tidak ada satuan Unit yang digunakan, karena tahap ini merupakan tahap penyamaan satuan Unit dari keseluruhan Unit yang dihasilkan melalui *impact category* pada tahapan *characterization*.

Tahap *weighting* merupakan tahap pembobotan penilaian dari *Life Cycle Impact Assessment* (LCIA) yang memberikan bobot atau nilai relatif terhadap

kategori dampak yang berbeda berdasarkan tingkat kepentingan yang berhubungan. Tabel 4.11 merupakan *output* dari pembobotan setiap *impact category*. Berdasarkan Tabel 4.11, dampak *human health* untuk kemasan plastik *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter menjadi dampak lingkungan yang paling besar dibandingkan dengan dampak yang lain dengan nilai dampak yang dihasilkan sebesar 2,28 mPt untuk kemasan 1 liter, 3,03 mPt untuk kemasan 1,8 liter, dan 3,93 mPt untuk kemasan 2 liter.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dalam proses produksi kemasan plastik *pouch* dengan ukuran 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter dapat dilihat dalam Tabel 4.12 dan Gambar 4.6 Berdasarkan hasil *output* dari perhitungan data menggunakan *software* SimaPro, pada Gambar 4.6 dapat dilihat bahwa semakin besar volume kemasan plastik *pouch* maka akan menghasilkan dampak lingkungan yang lebih besar pula. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dengan indikator *single score* untuk kemasan *pouch* 1 liter adalah 2,49 mPT, sedangkan untuk kemasan *pouch* 1,8 liter adalah 3,31 mPt, dan kemasan *pouch* 2 liter adalah 4,29 mPt seperti yang terlihat dalam Tabel 4.12.

4.3.1.4 Interpretation

Interpretation yaitu tahap terakhir pada LCA yang merupakan tahap interpretasi dari seluruh tahap yang sudah dilakukan sebelumnya. Tabel 4.13 adalah tabel yang memuat perhitungan dampak lingkungan dengan satuan per ml untuk setiap kemasannya. Untuk kemasan *pouch* yang bervolume 1000 ml memiliki dampak lingkungan 0,002493509 untuk setiap ml, sedangkan untuk kemasan *pouch* bervolume 1800 ml memiliki dampak lingkungan 0,001836407 per ml, dan kemasan *pouch* yang bervolume 2000 ml memiliki dampak lingkungan sebesar 0,002146913 per ml. Setelah mengkonversi besar dampak lingkungan dari ketiga ukuran kemasan ini menjadi dampak lingkungan per ml, terlihat bahwa dampak lingkungan yang terbesar dihasilkan oleh kemasan *pouch* yang berukuran 1000 ml dan dampak lingkungan terkecil dihasilkan oleh kemasan *pouch* yang berukuran 1800 ml.

Tabel 4.14 adalah tabel yang menampilkan prosentase perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* 1800 ml dan 2000 ml

terhadap kemasan *pouch* 1000 ml. Hasil yang didapatkan adalah kemasan *pouch* 1800 ml memiliki dampak lingkungan yang lebih kecil 26,35% dibandingkan kemasan *pouch* 1000 ml dan kemasan *pouch* 2000 ml lebih kecil 13,90% dibandingkan kemasan *pouch* 1000 ml. Kesimpulan dari Tabel 4.14 adalah kemasan *pouch* 1000 ml lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan *pouch* yang berukuran 1800 ml dan 2000 ml.

Tabel 4.15 adalah tabel yang menampilkan prosentase perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* 1000 ml dan 2000 ml terhadap kemasan *pouch* 1800 ml. Hasil yang didapatkan adalah kemasan *pouch* 1000 ml memiliki dampak lingkungan yang lebih besar 35,78% dibandingkan kemasan *pouch* 1800 ml dan kemasan *pouch* 2000 ml lebih besar 16,91% dibandingkan kemasan *pouch* 1800 ml. Kesimpulan dari Tabel 4.15 adalah kemasan *pouch* 1800 ml lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan *pouch* yang berukuran 1000 ml dan 2000 ml.

Tabel 4.16 adalah tabel yang menampilkan prosentase perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* 1000 ml dan 1800 ml terhadap kemasan *pouch* 2000 ml. Hasil yang didapatkan adalah kemasan *pouch* 1000 ml memiliki dampak lingkungan yang lebih besar 16,14% dibandingkan kemasan *pouch* 2000 ml dan kemasan *pouch* 1800 ml lebih kecil 14,46% dibandingkan kemasan *pouch* 2000 ml. Kesimpulan dari Tabel 4.16 adalah kemasan *pouch* 2000 ml lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan *pouch* yang berukuran 1000 ml tetapi lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan *pouch* 1800 ml.

Kesimpulan yang diperoleh dari Tabel 4.13 hingga Tabel 4.16 adalah ukuran kemasan yang paling baik adalah kemasan *pouch* yang berukuran 1,8 liter.

Tabel 4.8 *Impact assessment* dengan indikator *characterization* kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

<i>Impact category</i>	Unit	Kemasan <i>pouch</i> 1 liter	Kemasan <i>pouch</i> 1,8 liter	Kemasan <i>pouch</i> 2 liter
<i>Global warming, Human health</i>	DALY	5,58E-08	7,40E-08	9,62E-08
<i>Global warming, Terrestrial ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	1,69E-10	2,23E-10	2,90E-10
<i>Global warming, Freshwater ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	4,60E-15	6,10E-15	7,93E-15
<i>Stratospheric ozone depletion</i>	DALY	8,54E-12	1,13E-11	1,47E-11
<i>Ionizing radiation</i>	DALY	4,06E-11	5,38E-11	6,99E-11
<i>Ozone formation, Human health</i>	DALY	1,15E-10	1,53E-10	1,99E-10
<i>Fine particulate matter formation</i>	DALY	6,09E-08	8,08E-08	1,05E-07
<i>Ozone formation, Terrestrial ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	1,70E-11	2,25E-11	2,92E-11
<i>Terrestrial acidification</i>	<i>species.yr</i>	4,11E-11	5,45E-11	7,07E-11
<i>Freshwater eutrophication</i>	<i>species.yr</i>	1,39E-11	1,84E-11	2,39E-11
<i>Marine eutrophication</i>	<i>species.yr</i>	2,84E-15	3,76E-15	4,89E-15
<i>Terrestrial ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	1,73E-12	2,30E-12	2,98E-12
<i>Freshwater ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	1,11E-12	1,48E-12	1,92E-12

<i>Impact category</i>	Unit	Kemasan pouch 1 liter	Kemasan pouch 1,8 liter	Kemasan pouch 2 liter
<i>Marine ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	2,35E-13	3,12E-13	4,05E-13
<i>Human carcinogenic toxicity</i>	DALY	7,84E-09	1,04E-08	1,35E-08
<i>Human non-carcinogenic toxicity</i>	DALY	9,27E-09	1,23E-08	1,60E-08
<i>Land use</i>	<i>species.yr</i>	1,56E-11	2,06E-11	2,68E-11
<i>Mineral resource scarcity</i>	USD2013	2,89E-05	3,83E-05	4,98E-05
<i>Fossil resource scarcity</i>	USD2013	8,42E-03	1,12E-02	1,45E-02
<i>Water consumption, Human health</i>	DALY	1,53E-09	2,02E-09	2,63E-09
<i>Water consumption, Terrestrial ecosystem</i>	<i>species.yr</i>	9,30E-12	1,23E-11	1,60E-11
<i>Water consumption, Aquatic ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	4,79E-16	6,35E-16	8,25E-16

Tabel 4.9 *Impact assessment* dengan indikator *damage assessment* kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan pouch 1 liter	Kemasan pouch 1,8 liter	Kemasan pouch 2 liter
<i>Human health</i>	DALY	1,36E-07	1,80E-07	2,33E-07
<i>Ecosystems</i>	species.yr	2,68E-10	3,56E-10	4,62E-10
<i>Resources</i>	USD2013	8,45E-03	1,12E-02	1,45E-02

Tabel 4.10 *Impact assessment* dengan indikator *normalization* kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

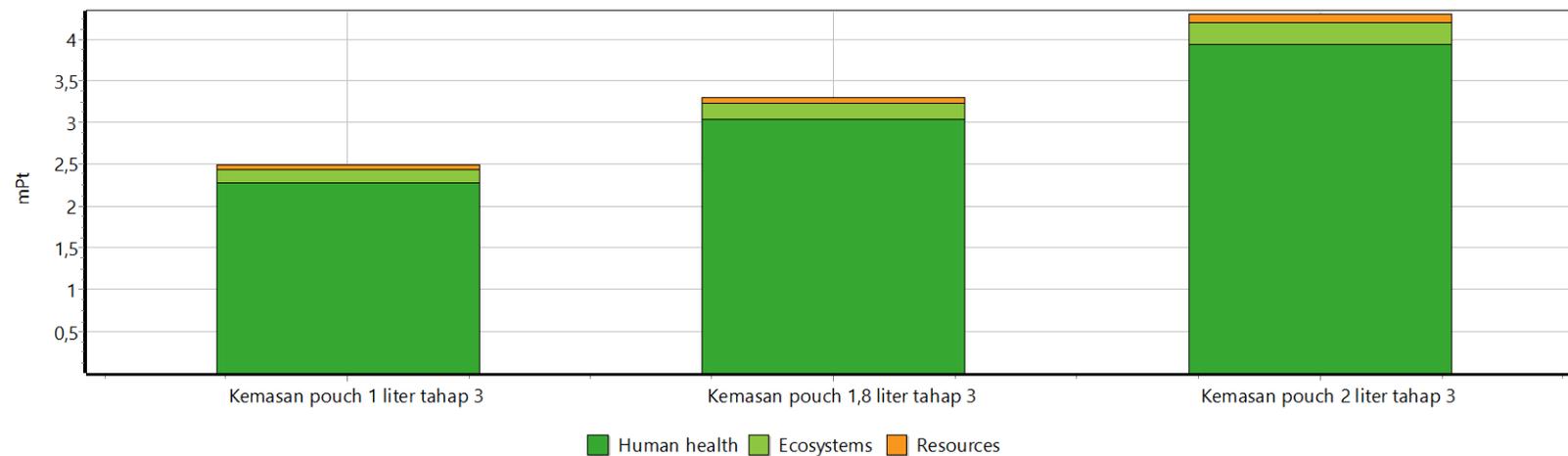
<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan pouch 1 liter	Kemasan pouch 1,8 liter	Kemasan pouch 2 liter
<i>Human health</i>		5,71E-06	7,57E-06	9,83E-06
<i>Ecosystems</i>		3,75E-07	4,97E-07	6,45E-07
<i>Resources</i>		3,02E-07	4,00E-07	5,19E-07

Tabel 4.11 *Impact assessment* dengan indikator *weighting* kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan pouch 1 liter	Kemasan pouch 1,8 liter	Kemasan pouch 2 liter
<i>Total</i>	mPt	2,49	3,31	4,29
<i>Human health</i>	mPt	2,28	3,03	3,93
<i>Ecosystems</i>	mPt	0,15	0,20	0,26
<i>Resources</i>	mPt	0,06	0,08	0,10

Tabel 4.12 *Impact assessment* dengan indikator *single score* kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan <i>pouch</i> 1 liter	Kemasan <i>pouch</i> 1,8 liter	Kemasan <i>pouch</i> 2 liter
<i>Total</i>	mPt	2,49	3,31	4,29
<i>Human health</i>	mPt	2,28	3,03	3,93
<i>Ecosystems</i>	mPt	0,15	0,20	0,26
<i>Resources</i>	mPt	0,06	0,08	0,10



Method: ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.03 / World (2010) H/A / Single score

Comparing 1 p 'Kemasan pouch 1 liter tahap 3', 1 p 'Kemasan pouch 1,8 liter tahap 3' and 1 p 'Kemasan pouch 2 liter tahap 3';

Gambar 4.6 *Single score impact assessment* untuk kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

Tabel 4.13 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

<i>Pouch</i> (ml)	Dampak lingkungan	Dampak lingkungan per ml
1000	2,49	0,002493509
1800	3,31	0,001836407
2000	4,29	0,002146913

Tabel 4.14 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* 1 liter dengan kemasan *pouch* 1,8 liter dan 2 liter

Perbandingan dampak kemasan <i>pouch</i>			
Volume (ml)	1000	1800	2000
Dampak lingkungan per ml	0,002493509	0,001836407	0,002146913
Prosentase	<i>Baseline</i>	26,35%	13,90%
Interpretasi		kemasan 1000 ml lebih buruk daripada kemasan 1800 ml	kemasan 1000 ml lebih buruk daripada kemasan 2000 ml

Tabel 4.15 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* 1,8 liter dengan kemasan *pouch* 1 liter dan 2 liter

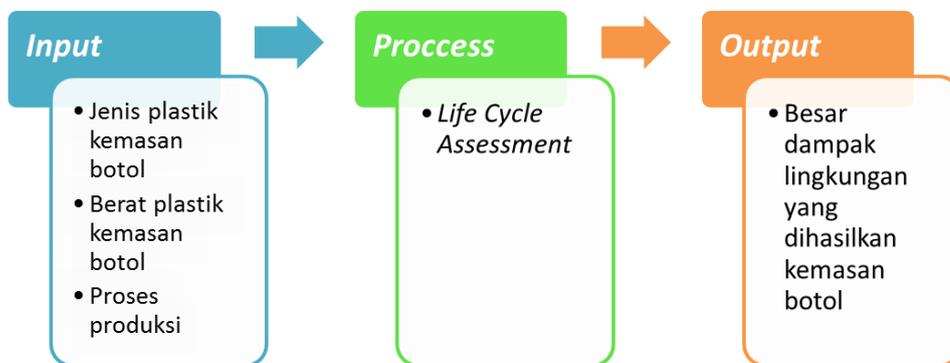
Perbandingan dampak kemasan <i>pouch</i>			
Volume (ml)	1000	1800	2000
Dampak lingkungan per ml	0,002493509	0,001836407	0,002146913
Prosentase	-35,78%	<i>Baseline</i>	-16,91%
Interpretasi	kemasan 1800 ml lebih baik daripada kemasan 1000 ml		kemasan 1800 ml lebih baik daripada kemasan 2000 ml

Tabel 4.16 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* 2 liter dengan kemasan *pouch* 1 liter dan 1,8 liter

Perbandingan dampak kemasan <i>pouch</i>			
Volume (ml)	1000	1800	2000
Dampak lingkungan per ml	0,002493509	0,001836407	0,002146913
Prosentase	-16,14%	14,46%	<i>Baseline</i>
Interpretasi	kemasan 2000 ml lebih baik daripada kemasan 1000 ml	kemasan 2000 ml lebih buruk daripada kemasan 1800 ml	

4.3.2 LCA Kemasan Botol

Gambar 4.7 adalah gambar yang menampilkan diagram *input-process-output* dari *Life Cycle Assessment* kemasan botol kondisi *existing*. *Input* yang digunakan adalah jenis plastik yang digunakan untuk memproduksi kemasan botol, berat dari plastik tersebut untuk memproduksi sebuah kemasan botol, serta bagaimana proses produksi dari kemasan botol. Untuk *process* yang dilakukan adalah *Life Cycle Assessment* dengan menggunakan bantuan *software* SimaPro. *Output* yang akan diperoleh adalah besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari sebuah kemasan botol.



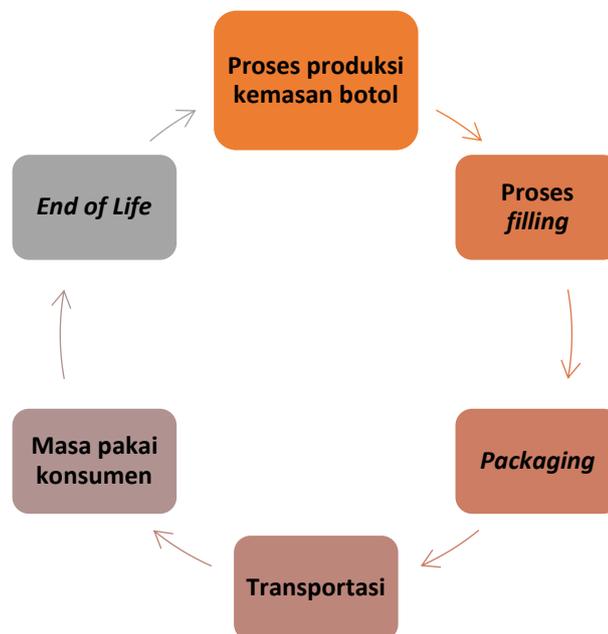
Gambar 4.7 *Hierarchy Input Process Output LCA* kemasan botol kondisi *existing*

Pada proses *Life Cycle Assessment* akan dilakukan 4 tahapan sesuai dengan ketentuan ISO 14040 yang terdiri atas *goal and scope definition*, *life cycle inventory*, *life cycle impact assessment*, dan *interpretation*. Pada Subbab 4.3.2.1 akan dibahas mengenai *goal and scope definition*, Subbab 4.3.2.2 akan dibahas mengenai *life cycle inventory*, Subbab 4.3.2.3 akan dibahas mengenai *life cycle impact assessment*, dan yang terakhir pada Subbab 4.3.2.4 akan dibahas mengenai *interpretation*.

4.3.2.1. *Goal and Scope Definition*

Pendefinisian tujuan (*goal*) dan ruang lingkup (*scope*) LCA adalah untuk mengetahui konsep pemahaman dalam suatu penelitian yang dilakukan (Kusumawaradani, 2017). Tujuan yang ingin dicapai pada Sub Bab 4.3.2 ini adalah mengetahui besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari proses produksi

kemasan plastik yang berbentuk botol untuk ukuran 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter pada PT X. Gambar 4.8 adalah gambar dari siklus hidup sebuah kemasan botol. Berdasarkan Gambar 4.8, ruang lingkup LCA pada Subbab 4.3.2 meliputi proses produksi kemasan botol dan masa pakai pada konsumen. Proses *filling*, *packaging*, dan transportasi diasumsikan sama untuk setiap kemasan (*pouch*, botol, dan redesain) sehingga tidak dimasukkan dalam perhitungan LCA. Untuk *End of Life* dalam kemasan *pouch*, botol, dan redesain akan memiliki skenario yang sama yaitu *landfill / incineration* sehingga fase *End of Life* tidak dimasukkan dalam perhitungan LCA.



Gambar 4.8 *Life cycle* kemasan botol

4.3.2.2. *Life Cycle Inventory*

Life cycle inventory merupakan tahap pengumpulan data berupa *input* material proses produksi dan transportasi material. Data *input* ini selanjutnya akan digunakan untuk penilaian dampak pada tahap selanjutnya yaitu *life cycle impact assessment* (LCIA) (Kusumawaradani, 2017). Data *input* dapat dilihat pada Tabel 4.17. Dalam Tabel 4.17, jenis plastik yang digunakan untuk memproduksi kemasan botol adalah PET untuk badan kemasan dan HDPE untuk tutup kemasan dengan berat badan kemasan 55 gram untuk kemasan 485 ml, 70 gram untuk kemasan 950 ml, 71 gram untuk kemasan 1000 ml, dan 115 gram untuk kemasan

2000 ml, serta 2,7 gram untuk tutup kemasan. Proses produksi badan kemasan botol dilakukan dalam 2 tahapan yaitu tahap pertama adalah ekstrusi dan tahap kedua adalah *stretch blow molding*. Proses produksi tutup kemasan dilakukan dalam 1 tahapan yaitu *injection molding*.

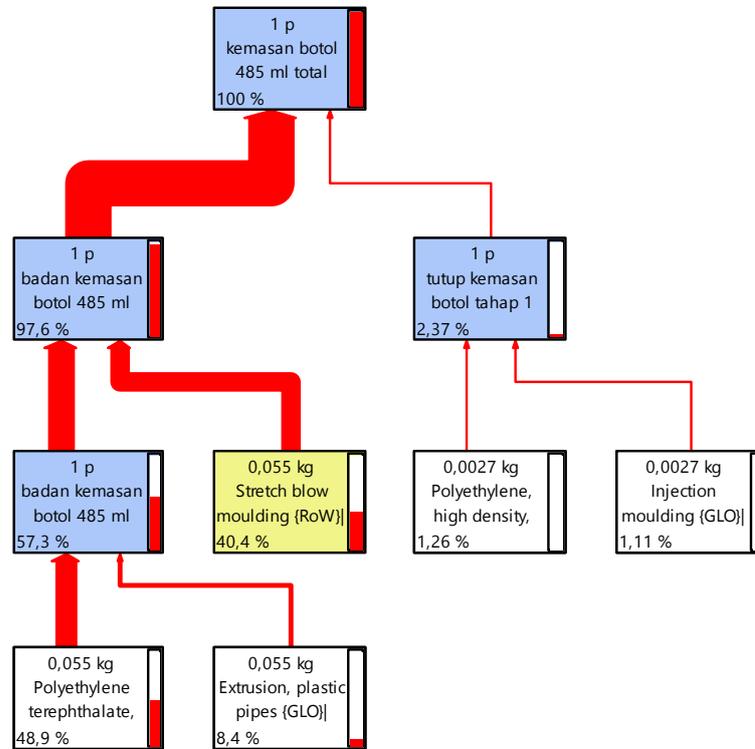
Tabel 4.17 Data *input* untuk LCA kemasan botol kondisi *existing*

Data input	Botol 485 ml	Botol 950 ml	Botol 1000 ml	Botol 2000 ml
Berat badan kemasan (gram)	55	70	71	115
Jenis bahan	PET	PET	PET	PET
Proses produksi	<i>Extrusion, Stretch blow molding</i>			
Berat tutup kemasan (gram)	2,7	2,7	2,7	2,7
Jenis bahan	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE
Proses produksi	<i>Injection molding</i>			

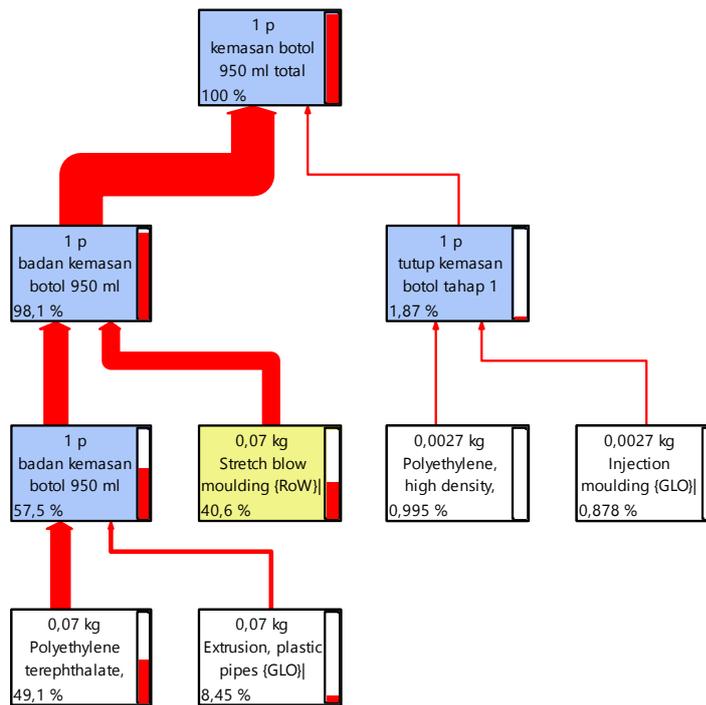
4.3.2.3. Life Cycle Impact Assessment

LCIA bertujuan untuk mengelompokkan dan melakukan penilaian terhadap besar dampak lingkungan. Pada penelitian ini, penilaian dampak lingkungan dilakukan dengan *software* SimaPro 9.0.0 dan metode yang digunakan *ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.03 / World (2010) H/A* penilaian *impact assessment* versi global. *Output* dari *input* data LCI yang dihasilkan berupa *flowchart* (diagram alir) yang berisi daftar komponen material plastik kemasan dan proses produksi yang dihubungkan. *Flowchart* (diagram alir) dalam proses produksi kemasan botol yang dihasilkan dengan menggunakan *software* SimaPro dapat dilihat pada Gambar 4.9 hingga Gambar 4.12. Diagram alir pada Gambar 4.9 hingga Gambar 4.12 menunjukkan semua aliran proses yang terdiri dari beberapa proses yang menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Terdapat garis merah yang menghubungkan material plastik dan proses produksi. Arti dari ketebalan garis menunjukkan kepentingan hubungan dari setiap langkah serta

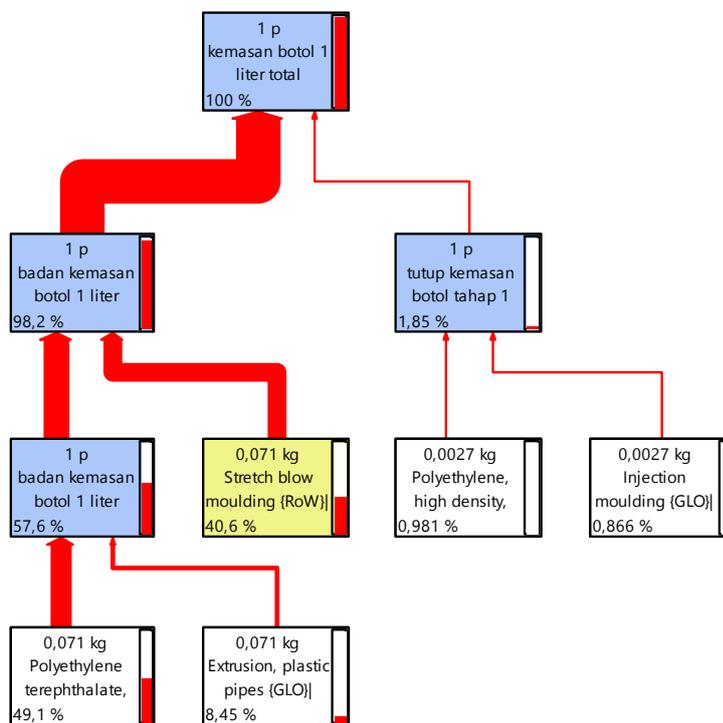
kontribusi terhadap lingkungan. Setiap kotak merupakan Unit proses yang terlibat dalam lingkungan dari item yang sedang dipertimbangkan.



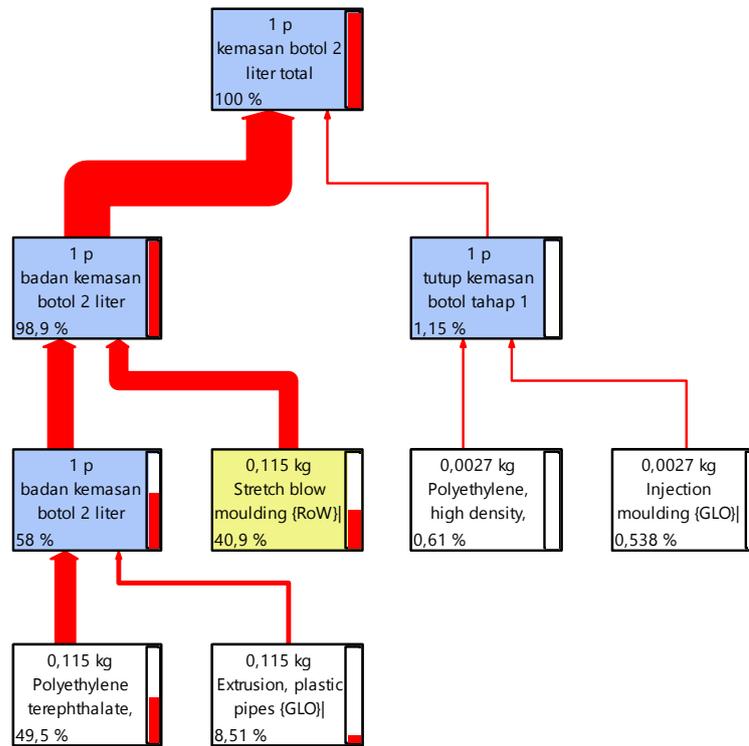
Gambar 4.9 Flowchart LCIA dari kemasan botol bervolume 485 ml



Gambar 4.10 *Flowchart* LCIA dari kemasan botol bervolume 950 ml



Gambar 4.11 *Flowchart* LCIA dari kemasan botol bervolume 1 liter



Gambar 4.12 Flowchart LCIA dari kemasan botol bervolume 2 liter

Pada Gambar 4.7, besarnya dampak yang terjadi pada proses produksi badan kemasan plastik botol berukuran 485 ml adalah 8,4% pada proses *extrusion* dan 40,4% pada proses *stretch blow moulding*. Untuk bahan baku pembuatan badan kemasan, yaitu PET, memiliki dampak lingkungan sebesar 48,9%. Besarnya dampak lingkungan yang terjadi pada proses pembuatan tutup kemasan adalah 1,11% pada proses *injection moulding*. Untuk bahan baku pembuatan tutup kemasan, yaitu HDPE, memiliki dampak lingkungan sebesar 1,26%.

Pada Gambar 4.8, besarnya dampak yang terjadi pada proses produksi badan kemasan plastik botol berukuran 950 ml adalah 8,45% pada proses *extrusion* dan 40,6% pada proses *stretch blow moulding*. Untuk bahan baku pembuatan badan kemasan, yaitu PET, memiliki dampak lingkungan sebesar 49,1%. Besarnya dampak lingkungan yang terjadi pada proses pembuatan tutup kemasan adalah 0,878% pada proses *injection moulding*. Untuk bahan baku pembuatan tutup kemasan, yaitu HDPE, memiliki dampak lingkungan sebesar 0,995%.

Pada Gambar 4.9, besarnya dampak yang terjadi pada proses produksi badan kemasan plastik botol berukuran 1 liter adalah 8,45% pada proses *extrusion* dan 40,6% pada proses *stretch blow moulding*. Untuk bahan baku pembuatan badan kemasan, yaitu PET, memiliki dampak lingkungan sebesar 49,1%. Besarnya dampak lingkungan yang terjadi pada proses pembuatan tutup kemasan adalah 0,866% pada proses *injection moulding*. Untuk bahan baku pembuatan tutup kemasan, yaitu HDPE, memiliki dampak lingkungan sebesar 0,981%.

Pada Gambar 4.10, besarnya dampak yang terjadi pada proses produksi badan kemasan plastik botol berukuran 2 liter adalah 8,51% pada proses *extrusion* dan 40,9% pada proses *stretch blow moulding*. Untuk bahan baku pembuatan badan kemasan, yaitu PET, memiliki dampak lingkungan sebesar 49,5%. Besarnya dampak lingkungan yang terjadi pada proses pembuatan tutup kemasan adalah 0,538% pada proses *injection moulding*. Untuk bahan baku pembuatan tutup kemasan, yaitu HDPE, memiliki dampak lingkungan sebesar 0,61%.

Terdapat 4 tahapan untuk menghitung dampak lingkungan dengan menggunakan *software* SimaPro 9.0.0 yaitu *characterization*, *damage assessment*, *normalization*, dan *weighting*.

Pada tahap *characterization*, dilakukan perhitungan dari setiap hasil *inventory* dengan faktor karakterisasi yang sesuai pada kategori tersebut. Perhitungan diolah untuk menghasilkan sebuah skor atau kontribusi (dalam prosentase) di mana untuk setiap kategori dampak (*impact category*) pada proses produksi kemasan plastik botol dapat dilihat pada Tabel 4.18. Berdasarkan Tabel 4.18, dapat dilihat penilaian dampak *characterization* yaitu berupa tabel yang menjelaskan nilai dampak lingkungan dari tiap sistem untuk transportasi material dan material pada proses produksi kemasan plastik botol. Dalam *characterization*, dampak akan dikategorikan oleh *software* SimaPro menjadi 22 kategori yang dianalisis. Pada tahap selanjutnya, *impact category* akan dibagi menjadi 3 dampak kategori yang lebih kecil yaitu *human health* (DALY), *ecosystem* (species.yr), dan *resources* (USD 2013).

Damage assessment merupakan tahapan yang mengevaluasi dampak dari pengategorian 22 karakterisasi dampak berdasarkan tiga penilaian kerusakan. Penilaian tiga kerusakan berguna untuk bahan pertimbangan dalam pengambilan

keputusan untuk memperbaiki dampak lingkungan yang dihasilkan. Tiga penilaian dampak yaitu *human health*, *ecosystems*, dan *resources*. *Output* tabel dari *damage assessment* dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Total dari keseluruhan *human health* pada proses produksi kemasan plastik botol untuk volume 485 ml yaitu $7,78 \times 10^{-7}$ dengan satuan DALY, untuk kemasan botol berukuran 950 ml adalah $9,85 \times 10^{-7}$ DALY, untuk kemasan botol yang berukuran 1 liter adalah $9,99 \times 10^{-7}$, dan untuk kemasan yang berukuran 2 liter adalah $1,61 \times 10^{-6}$ DALY. Satuan DALY adalah *Disability Adjusted Life Year* atau jumlah tahun yang hilang akibat gangguan kesehatan, cacat, atau kematian dini. Satu DALY sama dengan satu tahun dari hidup sehat yang hilang.

Damage category selanjutnya adalah *ecosystems* yang merupakan dampak yang dapat mempengaruhi kualitas kehidupan ekosistem di sekitar lingkungan pada proses produksi kemasan plastik botol. Akibat dari dampak ini adalah hilangnya spesies/ekosistem di daerah tersebut. Satuan dari *ecosystems* yaitu *species.yr*. Satuan *species.yr* artinya bahwa dinyatakan 1 *species.yr* akan memberikan dampak pada lingkungan yang menimbulkan kerusakan ekosistem selama satu tahun. Total dampak *ecosystems* yang dihasilkan dalam proses produksi kemasan plastik botol yang memiliki volume 485 ml adalah $1,51 \times 10^{-9}$ *species.yr*, sedangkan untuk volume 950 ml adalah $1,91 \times 10^{-9}$ *species.yr*, kemasan botol yang bervolume 1 liter adalah $1,94 \times 10^{-9}$ *species.yr*, dan kemasan botol dengan volume 2 liter adalah $3,11 \times 10^{-9}$.

Damage category yang terakhir adalah *resources* yang merupakan dampak yang berpengaruh terhadap kerusakan sumber daya yang akan dialami oleh generasi yang akan datang atau ketersediaan sumber daya yang tak bisa digantikan. *Output* total dari *damage category resources* yang ditimbulkan oleh kemasan botol bervolume 485 ml adalah sebesar $4,16 \times 10^{-2}$ USD 2013, sedangkan untuk volume 950 ml adalah $5,23 \times 10^{-2}$ USD 2013, kemasan botol dengan volume 1 liter adalah $5,31 \times 10^{-2}$, dan kemasan *pouch* 2 liter adalah $1,64 \times 10^{-2}$ USD 2013.

Tahap *normalization* adalah tahap penyamaan satuan Unit untuk semua *impact category*. Penyamaan dilakukan setelah proses *damage assessment* selesai dilakukan. Setelah tahap normalisasi ini, semua hasil dari *impact category*

indicator akan menghasilkan satuan Unit yang sama (per tahun), di mana akan memudahkan dalam membandingkannya. Hasil *output* dari tahap *normalization* dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Berdasarkan tabel 4.20, dapat disimpulkan bahwa nilai dampak *normalization* proses pembuatan kemasan plastik botol 485 ml pada kategori *human health* sebesar $3,27 \times 10^{-5}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $2,11 \times 10^{-6}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $1,48 \times 10^{-6}$. Nilai dampak *normalization* proses pembuatan kemasan plastik botol 950 ml pada kategori *human health* sebesar $4,15 \times 10^{-5}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $2,66 \times 10^{-6}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $1,87 \times 10^{-6}$. Nilai dampak *normalization* proses pembuatan kemasan plastik botol 1 liter pada kategori *human health* sebesar $4,20 \times 10^{-5}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $2,70 \times 10^{-6}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $1,89 \times 10^{-6}$. Kemasan terakhir yaitu kemasan botol 2 liter memiliki nilai dampak *normalization* pada kategori *human health* sebesar $6,76 \times 10^{-5}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $4,34 \times 10^{-6}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $3,02 \times 10^{-6}$. Pada tahap ini tidak ada satuan Unit yang digunakan karena tahap ini merupakan tahap penyamaan satuan Unit dari keseluruhan Unit yang dihasilkan melalui *impact category* pada tahapan *characterization*.

Tahap *weighting* merupakan tahap pembobotan penilaian dari *Life Cycle Impact Assessment* (LCIA) yang memberikan bobot atau nilai relatif terhadap kategori dampak yang berbeda berdasarkan tingkat kepentingan yang berhubungan. Tabel 4.21 merupakan *output* dari pembobotan setiap *impact category*. Berdasarkan Tabel 4.21, dampak *human health* untuk kemasan plastik botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter menjadi dampak lingkungan yang paling besar dibandingkan dengan dampak yang lain dengan nilai dampak yang dihasilkan sebesar 14,23 mPt untuk kemasan 485 ml, 16,59 mPt untuk kemasan 950 ml, 16,82 mPt untuk kemasan 1 liter, dan 27,05 mPt untuk kemasan 2 liter.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dalam proses produksi kemasan plastik botol dengan ukuran 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter dapat dilihat dalam Tabel 4.22 dan Gambar 4.13. Berdasarkan hasil *output* dari perhitungan data menggunakan *software* SimaPro, pada Gambar 4.13 dapat dilihat bahwa semakin

besar volume kemasan plastik botol maka akan menghasilkan dampak lingkungan yang lebih besar pula. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dengan indikator *single score* untuk kemasan botol 485 ml adalah 14,23 mPT, sedangkan untuk kemasan botol 950 ml adalah 18,03 mPt, kemasan botol 1 liter adalah 18,28 mPt, dan kemasan botol 2 liter adalah 29,40 mPt seperti yang terlihat dalam Tabel 4.22.

4.3.2.4. Interpretation

Interpretation yaitu tahap terakhir pada LCA yang merupakan tahap interpretasi dari seluruh tahap yang sudah dilakukan sebelumnya. Tabel 4.23 adalah tabel yang memuat perhitungan dampak lingkungan dengan satuan per ml untuk setiap kemasannya. Untuk kemasan botol yang bervolume 485 ml memiliki dampak lingkungan 0,029350487 untuk setiap ml, sedangkan untuk kemasan botol bervolume 950 ml memiliki dampak lingkungan 0,018973878 per ml, kemasan botol yang bervolume 1000 ml memiliki dampak lingkungan sebesar 0,018277864 per ml, dan kemasan botol bervolume 2000 ml memiliki dampak lingkungan sebesar 0,014697889. Setelah mengkonversi besar dampak lingkungan dari ketiga ukuran kemasan ini menjadi dampak lingkungan per ml, terlihat bahwa dampak lingkungan yang terbesar dihasilkan oleh kemasan botol yang berukuran 485 ml dan dampak lingkungan terkecil dihasilkan oleh kemasan botol yang berukuran 2000 ml.

Tabel 4.24 adalah tabel yang menampilkan prosentase perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol 950 ml, 1000 ml, dan 2000 ml terhadap kemasan botol 485 ml. Hasil yang didapatkan adalah kemasan botol 950 ml memiliki dampak lingkungan yang lebih kecil 35,35% dibandingkan kemasan botol 450 ml, sedangkan kemasan botol 1000 ml lebih kecil 37,73% daripada kemasan botol 450 ml, dan kemasan botol 2000 ml lebih kecil 49,92% dibandingkan kemasan botol 450 ml. Kesimpulan dari Tabel 4.24 adalah kemasan botol 485 ml lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan botol yang berukuran 950 ml, 1000 ml dan 2000 ml.

Tabel 4.25 adalah tabel yang menampilkan prosentase perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol 485 ml, 1000 ml, dan 2000 ml terhadap kemasan botol 950 ml. Hasil yang didapatkan adalah kemasan

botol 485 ml memiliki dampak lingkungan yang lebih besar 54,69% dibandingkan kemasan botol 950 ml, sedangkan kemasan botol 1000 ml lebih kecil 3,67% daripada kemasan botol 950 ml, dan kemasan 2000 ml lebih kecil 22,54% dibandingkan kemasan botol 950 ml. Kesimpulan dari Tabel 4.25 adalah kemasan botol 950 ml lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan botol yang berukuran 1000 ml dan 2000 ml, tetapi lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan botol yang berukuran 485 ml.

Tabel 4.26 adalah tabel yang menampilkan prosentase perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol 485 ml, 950 ml, dan 2000 ml terhadap kemasan botol 1000 ml. Hasil yang didapatkan adalah kemasan botol 485 ml memiliki dampak lingkungan yang lebih besar 60,58% dibandingkan kemasan botol 1000 ml, sedangkan kemasan botol 950 ml lebih besar 3,81% daripada kemasan botol 1000 ml, dan kemasan botol 2000 ml lebih kecil 19,59% dibandingkan kemasan botol 1000 ml. Kesimpulan dari Tabel 4.26 adalah kemasan botol 1000 ml lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan botol yang berukuran 2000 ml, tetapi lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan botol yang berukuran 485 ml dan 950 ml.

Tabel 4.27 adalah tabel yang menampilkan prosentase perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol 485 ml, 950 ml, dan 1000 ml terhadap kemasan botol 2000 ml. Hasil yang didapatkan adalah kemasan botol 485 ml memiliki dampak lingkungan yang lebih besar 99,69% dibandingkan kemasan botol 2000 ml, sedangkan kemasan botol 950 ml lebih besar 29,09% daripada kemasan botol 2000 ml, dan kemasan botol 1000 ml lebih besar 24,36% dibandingkan kemasan botol 2000 ml. Kesimpulan dari Tabel 4.27 adalah kemasan botol 2000 ml lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan botol yang berukuran 485 ml, 950 ml, dan 1000 ml.

Kesimpulan yang diperoleh dari Tabel 4.24 hingga Tabel 4.27 adalah ukuran kemasan yang paling baik adalah kemasan botol yang berukuran 2 liter.

Tabel 4.18 *Impact assessment* dengan indikator *characterization* kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter

<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan botol 1 liter	Kemasan botol 2 liter	Kemasan botol 485 ml	Kemasan botol 950 ml
<i>Global warming, Human health</i>	DALY	3,96E-07	6,37E-07	3,09E-07	3,91E-07
<i>Global warming, Terrestrial ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	1,20E-09	1,92E-09	9,33E-10	1,18E-09
<i>Global warming, Freshwater ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	3,27E-14	5,25E-14	2,55E-14	3,22E-14
<i>Stratospheric ozone depletion</i>	DALY	6,57E-11	1,06E-10	5,11E-11	6,48E-11
<i>Ionizing radiation</i>	DALY	2,39E-10	3,84E-10	1,86E-10	2,35E-10
<i>Ozone formation, Human health</i>	DALY	8,35E-10	1,34E-09	6,51E-10	8,23E-10
<i>Fine particulate matter formation</i>	DALY	4,75E-07	7,64E-07	3,70E-07	4,68E-07
<i>Ozone formation, Terrestrial ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	1,22E-10	1,96E-10	9,51E-11	1,20E-10
<i>Terrestrial acidification</i>	<i>species.yr</i>	2,94E-10	4,72E-10	2,29E-10	2,90E-10
<i>Freshwater eutrophication</i>	<i>species.yr</i>	1,04E-10	1,68E-10	8,11E-11	1,03E-10

<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan botol 1 liter	Kemasan botol 2 liter	Kemasan botol 485 ml	Kemasan botol 950 ml
<i>Marine eutrophication</i>	<i>species.yr</i>	1,90E-14	3,06E-14	1,47E-14	1,87E-14
<i>Terrestrial ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	1,01E-11	1,63E-11	7,85E-12	9,98E-12
<i>Freshwater ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	6,45E-12	1,04E-11	5,01E-12	6,36E-12
<i>Marine ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	1,38E-12	2,22E-12	1,07E-12	1,36E-12
<i>Human carcinogenic toxicity</i>	DALY	5,31E-08	8,55E-08	4,13E-08	5,24E-08
<i>Human non-carcinogenic toxicity</i>	DALY	5,86E-08	9,47E-08	4,56E-08	5,78E-08
<i>Land use</i>	<i>species.yr</i>	1,11E-10	1,79E-10	8,67E-11	1,10E-10
<i>Mineral resource scarcity</i>	USD2013	1,57E-04	2,53E-04	1,22E-04	1,55E-04
<i>Fossil resource scarcity</i>	USD2013	5,29E-02	8,44E-02	4,14E-02	5,22E-02
<i>Water consumption, Human health</i>	DALY	1,46E-08	2,36E-08	1,14E-08	1,44E-08
<i>Water consumption, Terrestrial ecosystem</i>	<i>species.yr</i>	8,96E-11	1,45E-10	6,96E-11	8,83E-11
<i>Water consumption, Aquatic ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	4,60E-15	7,43E-15	3,58E-15	4,54E-15

Tabel 4.19 *Impact assessment* dengan indikator *damage assessment* kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter

<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan botol 1 liter	Kemasan botol 2 liter	Kemasan botol 485 ml	Kemasan botol 950 ml
<i>Human health</i>	DALY	9,99E-07	1,61E-06	7,78E-07	9,85E-07
<i>Ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	1,94E-09	3,11E-09	1,51E-09	1,91E-09
<i>Resources</i>	USD2013	5,31E-02	8,47E-02	4,16E-02	5,23E-02

Tabel 4.20 *Impact assessment* dengan indikator *normalization* kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter

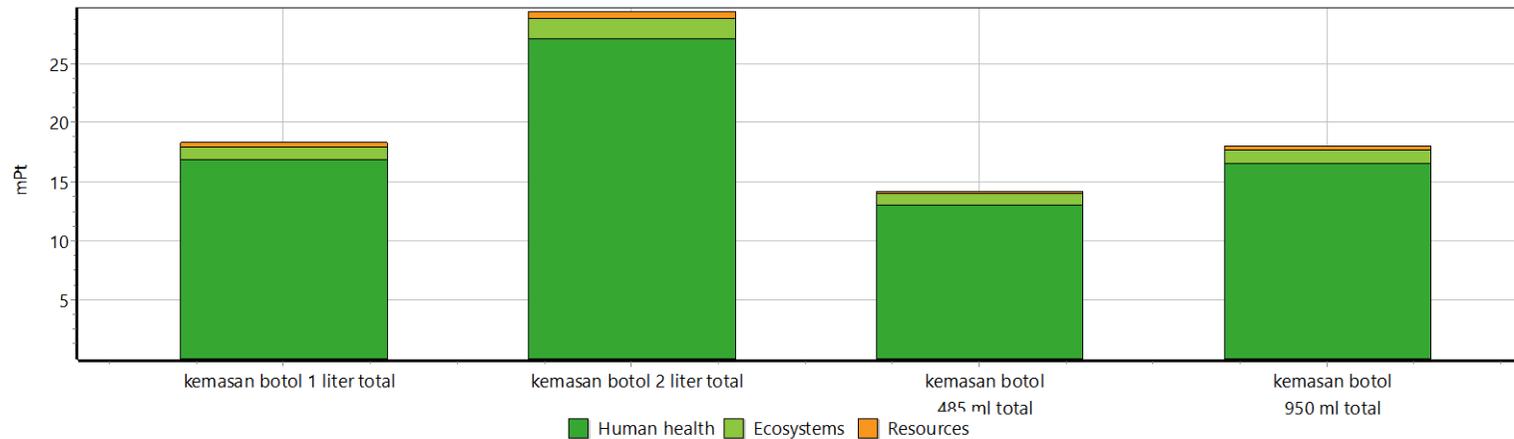
<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan botol 1 liter	Kemasan botol 2 liter	Kemasan botol 485 ml	Kemasan botol 950 ml
<i>Human health</i>		4,20E-05	6,76E-05	3,27E-05	4,15E-05
<i>Ecosystems</i>		2,70E-06	4,34E-06	2,11E-06	2,66E-06
<i>Resources</i>		1,89E-06	3,02E-06	1,48E-06	1,87E-06

Tabel 4.21 *Impact assessment* dengan indikator *weighting* kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter

<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan botol 1 liter	Kemasan botol 2 liter	Kemasan botol 485 ml	Kemasan botol 950 ml
Total	mPt	18,28	29,40	14,23	18,03
Human health	mPt	16,82	27,05	13,10	16,59
Ecosystems	mPt	1,08	1,74	0,84	1,07
Resources	mPt	0,38	0,60	0,30	0,37

Tabel 4.22 *Impact assessment* dengan indikator *single score* kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter

<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan botol 1 liter	Kemasan botol 2 liter	Kemasan botol 485 ml	Kemasan botol 950 ml
Total	mPt	18,28	29,40	14,23	18,03
Human health	mPt	16,82	27,05	13,10	16,59
Ecosystems	mPt	1,08	1,74	0,84	1,07
Resources	mPt	0,38	0,60	0,30	0,37



Method: ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.03 / World (2010) H/A / Single score

Comparing 1 p 'kemasan botol 1 liter total', 1 p 'kemasan botol 2 liter total', 1 p 'kemasan botol 485 ml total' and 1 p 'kemasan botol 950 ml total';

Gambar 4.13 *Single score impact assessment* untuk kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter

Tabel 4.23 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter

Botol (ml)	Dampak lingkungan	Dampak lingkungan per ml
485	14,23	0,029350487
950	18,03	0,018973878
1000	18,28	0,018277864
2000	29,40	0,014697889

Tabel 4.24 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 485 ml dengan kemasan botol 950 ml, 1 liter dan 2 liter

Perbandingan dampak kemasan botol				
Volume (ml)	485	950	1000	2000
Dampak lingkungan per ml	0,029350487	0,018973878	0,018277864	0,014697889
Prosentase	<i>Baseline</i>	35,35%	37,73%	49,92%
Interpretasi		kemasan 485 ml lebih buruk daripada kemasan 950 ml	kemasan 485 ml lebih buruk daripada kemasan 1000 ml	kemasan 485 ml lebih buruk daripada kemasan 2000 ml

Tabel 4.25 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 950 ml dengan kemasan botol 485 ml, 1 liter dan 2 liter

Perbandingan dampak kemasan botol				
Volume (ml)	485	950	1000	2000
Dampak lingkungan per ml	0,029350487	0,018973878	0,018277864	0,014697889
Prosentase	-54,69%	<i>Baseline</i>	3,67%	22,54%
Interpretasi	kemasan 950 ml lebih baik daripada kemasan 485 ml		kemasan 950 ml lebih buruk daripada kemasan 1000 ml	kemasan 950 ml lebih buruk daripada kemasan 2000 ml

Tabel 4.26 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 1 liter dengan kemasan botol 485 ml, 950 ml, dan 2 liter

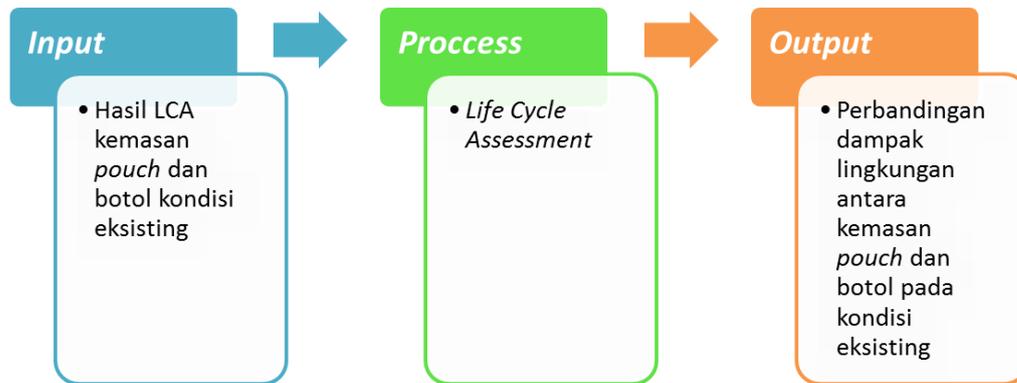
Perbandingan dampak kemasan botol				
Volume (ml)	485	950	1000	2000
Dampak lingkungan per ml	0,029350487	0,018973878	0,018277864	0,014697889
Prosentase	-60,58%	-3,81%	<i>Baseline</i>	19,59%
Interpretasi	kemasan 1000 ml lebih baik daripada kemasan 485 ml	kemasan 1000 ml lebih baik daripada kemasan 950 ml		kemasan 1000 ml lebih buruk daripada kemasan 2000 ml

Tabel 4.27 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 2 liter dengan kemasan botol 485 ml, 950 ml, dan 1 liter

Perbandingan dampak kemasan botol				
Volume (ml)	485	950	1000	2000
Dampak lingkungan per ml	0,029350487	0,018973878	0,018277864	0,014697889
Prosentase	-99,69%	-29,09%	-24,36%	<i>Baseline</i>
Interpretasi	kemasan 2000 ml lebih baik daripada kemasan 485 ml	kemasan 2000 ml lebih baik daripada kemasan 950 ml	kemasan 2000 ml lebih baik daripada kemasan 1000 ml	

4.3.3 Perbandingan LCA Kemasan Pouch dan Botol

Gambar 4.12 adalah gambar yang menampilkan diagram *input-process-output* dari perbandingan *Life Cycle Assessment* kemasan pada kondisi *existing*.



Gambar 4.14 *Hierarchy Input Process Output* perbandingan LCA kemasan kondisi *existing*

Tabel 4.28 adalah tabel yang menampilkan besar dampak lingkungan kemasan *pouch* dalam setiap ml, sedangkan Tabel 4.29 adalah tabel yang menampilkan besar dampak lingkungan kemasan botol dalam setiap ml. Tabel 4.28 dan Tabel 4.29 akan digunakan dalam perhitungan perbandingan dampak lingkungan pada Tabel 4.30 hingga Tabel 4.36.

Pada Tabel 4.30 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* 1000 ml apabila dibandingkan dengan kemasan botol yang bervolume 485 ml, 950 ml, 1000 ml, dan 2000 ml. Dalam Tabel 4.30, kemasan botol 485 ml memiliki dampak lingkungan lebih besar 1077,08% dibandingkan kemasan *pouch* 1000 ml, lalu kemasan botol 950 ml lebih besar 660,93% jika dibandingkan dengan kemasan *pouch* 1000 ml, sedangkan kemasan botol 1000 ml lebih besar 633,02% bila dibandingkan dengan kemasan *pouch* 1000 ml, dan kemasan botol 2000 ml lebih besar 489,45% jika dibandingkan dengan kemasan *pouch* 1000 ml. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 4.30 adalah kemasan *pouch* 1000 ml jauh lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan botol yang berukuran 485 ml, 950 ml, 1000 ml, dan 2000 ml.

Pada Tabel 4.31 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* 1800 ml apabila dibandingkan

dengan kemasan botol yang bervolume 485 ml, 950 ml, 1000 ml, dan 2000 ml. Dalam Tabel 4.31, kemasan botol 485 ml memiliki dampak lingkungan lebih besar 1498,26% dibandingkan kemasan *pouch* 1800 ml, lalu kemasan botol 950 ml lebih besar 933,21% jika dibandingkan dengan kemasan *pouch* 1800 ml, sedangkan kemasan botol 1000 lebih besar 895,31% bila dibandingkan dengan kemasan *pouch* 1800 ml, dan kemasan botol 2000 ml lebih besar 700,36% jika dibandingkan dengan kemasan *pouch* 1800 ml. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 4.31 adalah kemasan *pouch* 1800 ml jauh lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan botol yang berukuran 485 ml, 950 ml, 1000 ml, dan 2000 ml.

Pada Tabel 4.32 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* 2000 ml apabila dibandingkan dengan kemasan botol yang bervolume 485 ml, 950 ml, 1000 ml, dan 2000 ml. Dalam Tabel 4.32, kemasan botol 485 ml memiliki dampak lingkungan lebih besar 1267,10% dibandingkan kemasan *pouch* 2000 ml, lalu kemasan botol 950 ml lebih besar 783,77% jika dibandingkan dengan kemasan *pouch* 2000 ml, sedangkan kemasan 1000 ml lebih besar 751,36% bila dibandingkan dengan kemasan *pouch* 2000 ml, dan kemasan botol 2000 ml lebih besar 584,61% jika dibandingkan dengan kemasan *pouch* 2000 ml. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 4.32 adalah kemasan *pouch* 2000 ml jauh lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan botol yang berukuran 485 ml, 950 ml, 1000 ml, dan 2000 ml.

Pada Tabel 4.33 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol 485 ml apabila dibandingkan dengan kemasan *pouch* yang bervolume 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml. Dalam Tabel 4.33, kemasan *pouch* 1000 ml memiliki dampak lingkungan lebih kecil 91,50% dibandingkan kemasan botol 485 ml, lalu kemasan *pouch* 1800 ml lebih kecil 93,74% jika dibandingkan dengan kemasan botol 485 ml, serta kemasan *pouch* 2000 ml lebih kecil 92,69% bila dibandingkan dengan kemasan botol 485 ml. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 4.33 adalah kemasan botol 485 ml lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan *pouch* yang berukuran 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml.

Pada Tabel 4.34 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol 950 ml apabila dibandingkan

dengan kemasan *pouch* yang bervolume 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml. Dalam Tabel 4.34, kemasan *pouch* 1000 ml memiliki dampak lingkungan lebih kecil 86,86% dibandingkan kemasan botol 950 ml, sedangkan kemasan *pouch* berukuran 1800 ml lebih kecil 90,32% jika dibandingkan dengan kemasan botol 950 ml, serta kemasan *pouch* 2000 ml lebih kecil 88,68% bila dibandingkan dengan kemasan botol 950 ml. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 4.34 adalah kemasan botol 950 ml lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan *pouch* yang berukuran 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml.

Pada Tabel 4.35 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol 1000 ml apabila dibandingkan dengan kemasan *pouch* yang bervolume 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml. Dalam Tabel 4.35, kemasan *pouch* 1000 ml memiliki dampak lingkungan lebih kecil 86,36% dibandingkan kemasan botol 1000 ml, sedangkan kemasan *pouch* 1800 ml lebih kecil 89,95% jika dibandingkan dengan kemasan botol 1000 ml, serta kemasan *pouch* 2000 ml lebih kecil 88,25% bila dibandingkan dengan kemasan botol 1000 ml. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 4.35 adalah kemasan botol 1000 ml lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan *pouch* yang berukuran 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml.

Pada Tabel 4.36 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol 2000 ml apabila dibandingkan dengan kemasan *pouch* yang bervolume 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml. Dalam Tabel 4.36, kemasan *pouch* 1000 ml memiliki dampak lingkungan lebih kecil 83,03% dibandingkan kemasan botol 2000 ml, sedangkan kemasan *pouch* 1800 ml lebih kecil 87,51% jika dibandingkan dengan kemasan botol 2000 ml, serta kemasan *pouch* 2000 ml lebih kecil 85,39% bila dibandingkan dengan kemasan botol 2000 ml. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 4.36 adalah kemasan botol 2000 ml lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan *pouch* yang berukuran 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml.

Tabel 4.28 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

<i>Pouch</i> (ml)	Dampak lingkungan	Dampak lingkungan per ml
1000	2,49	0,002493509
1800	3,31	0,001836407
2000	4,29	0,002146913

Tabel 4.29 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter

Botol (ml)	Dampak lingkungan	Dampak lingkungan per ml
485	14,23	0,029350487
950	18,03	0,018973878
1000	18,28	0,018277864
2000	29,40	0,014697889

Tabel 4.30 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* 1 liter dengan kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter

Perbandingan dampak kemasan <i>pouch</i> 1000 ml terhadap botol					
Volume (ml)	1000	485	950	1000	2000
Dampak lingkungan per ml	0,002493509	0,029350487	0,018973878	0,018277864	0,014697889
Prosentase		-1077,08%	-660,93%	-633,02%	-489,45%
Interpretasi	<i>Baseline</i>	kemasan <i>pouch</i> 1 liter lebih baik daripada kemasan botol 485 ml	kemasan <i>pouch</i> 1 liter lebih baik daripada kemasan botol 950 ml	kemasan <i>pouch</i> 1 liter lebih baik daripada kemasan botol 1 liter	kemasan <i>pouch</i> 1 liter lebih baik daripada kemasan botol 2 liter

Tabel 4.31 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* 1,8 liter dengan kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter

Perbandingan dampak kemasan <i>pouch</i> 1800 ml terhadap botol					
Volume (ml)	1800	485	950	1000	2000
Dampak lingkungan per ml	0,001836407	0,029350487	0,018973878	0,018277864	0,014697889
Prosentase	Baseline	-1498,26%	-933,21%	-895,31%	-700,36%
Interpretasi		kemasan <i>pouch</i> 1800 ml lebih baik daripada kemasan botol 485 ml	kemasan <i>pouch</i> 1800 ml lebih baik daripada kemasan botol 950 ml	kemasan <i>pouch</i> 1800 ml lebih baik daripada kemasan botol 1000 ml	kemasan <i>pouch</i> 1800 ml lebih baik daripada kemasan botol 2000 ml

Tabel 4.32 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* 2 liter dengan kemasan botol 485 ml, 950 ml, 1 liter, dan 2 liter

Perbandingan dampak kemasan <i>pouch</i> 2000 ml terhadap botol					
Volume (ml)	2000	485	950	1000	2000
Dampak lingkungan per ml	0,002146913	0,029350487	0,018973878	0,018277864	0,014697889
Prosentase	Baseline	-1267,10%	-783,77%	-751,36%	-584,61%
Interpretasi		kemasan <i>pouch</i> 2000 ml lebih baik daripada kemasan botol 485 ml	kemasan <i>pouch</i> 2000 ml lebih baik daripada kemasan botol 950 ml	kemasan <i>pouch</i> 2000 ml lebih baik daripada kemasan botol 1000 ml	kemasan <i>pouch</i> 2000 ml lebih baik daripada kemasan botol 2000 ml

Tabel 4.33 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 485 ml dengan kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

Perbandingan dampak kemasan botol 485 ml terhadap <i>pouch</i>				
Volume (ml)	485	1000	1800	2000
Dampak lingkungan per ml	0,029350487	0,002493509	0,001836407	0,002146913
Prosentase	Baseline	91,50%	93,74%	92,69%
Interpretasi		kemasan botol 485 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 1000 ml	kemasan botol 485 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 1800 ml	kemasan botol 485 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 2000 ml

Tabel 4.34 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 950 ml dengan kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

Perbandingan dampak kemasan botol 950 ml terhadap <i>pouch</i>				
Volume (ml)	950	1000	1800	2000
Dampak lingkungan per ml	0,018973878	0,002493509	0,001836407	0,002146913
Prosentase	Baseline	86,86%	90,32%	88,68%
Interpretasi		kemasan botol 950 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 1000 ml	kemasan botol 950 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 1800 ml	kemasan botol 950 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 2000 ml

Tabel 4.35 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 1 liter dengan kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

Perbandingan dampak kemasan botol 1000 ml terhadap <i>pouch</i>				
Volume (ml)	1000	1000	1800	2000
Dampak lingkungan per ml	0,018277864	0,002493509	0,001836407	0,002146913
Prosentase	Baseline	86,36%	89,95%	88,25%
Interpretasi		kemasan botol 1000 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 1000 ml	kemasan botol 1000 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 1800 ml	kemasan botol 1000 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 2000 ml

Tabel 4.36 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol 2 liter dengan kemasan *pouch* 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

Perbandingan dampak kemasan botol 2000 ml terhadap <i>pouch</i>				
Volume (ml)	2000	1000	1800	2000
Dampak lingkungan per ml	0,014697889	0,002493509	0,001836407	0,002146913
Prosentase	Baseline	83,03%	87,51%	85,39%
Interpretasi		kemasan botol 2000 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 1000 ml	kemasan botol 2000 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 1800 ml	kemasan botol 2000 ml lebih buruk daripada kemasan <i>pouch</i> 2000 ml

BAB 5

INITIAL REDESIGN KEMASAN PT X

Pada Bab 5 ini akan membahas desain kemasan yang baru (*initial redesign*) sebagai pengganti kemasan kondisi *existing* PT X serta menghitung dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan redesain tahap awal ini. Dalam Bab 5 terdapat 2 Subbab, yaitu Subbab 5.1 yang akan membahas *display initial redesign* dan Subbab 5.2 yang akan membahas perhitungan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh *initial redesign*.

5.1. *Display Initial Redesign (Tampilan Desain Tahap Awal)*

Pada Sub Bab 5.1 akan dibahas mengenai usulan rekomendasi berupa redesain bagi PT X untuk memperbaiki kondisi *existing* dari PT X. Desain ini adalah desain tahap awal dan masih merupakan desain kasar. Dasar yang digunakan dalam membangun *initial redesign* bagi PT X adalah hasil identifikasi kondisi *existing* kemasan PT X pada Subbab 4.2 dan hasil perhitungan LCA untuk kemasan kondisi *existing* PT X pada Subbab 4.3.

Pada Sub Bab 4.3 didapatkan hasil LCA yang menyatakan bahwa kemasan berbentuk *pouch* memiliki dampak lingkungan yang jauh lebih kecil daripada kemasan botol. Lalu hasil dari identifikasi kondisi *existing* PT X menyatakan bahwa kemasan *pouch* memiliki banyak kriteria yang belum terpenuhi, diantaranya adalah *biodegradability*, *refillable*, dan *durability*, sedangkan untuk kemasan botol, kriteria *refillable* dan *durability* telah terpenuhi. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan desain dalam kemasan yang dimiliki oleh PT X. Redesain dilakukan untuk mendapatkan desain kemasan yang terbaik yang memiliki dampak lingkungan lebih kecil serta memenuhi semua kriteria yang telah ditentukan. Penulis telah merancang 4 tipe desain kemasan produk dengan berbagai macam tutup yaitu redesain tipe 1, redesain tipe 2, redesain tipe 3, dan redesain 4 seperti dalam Gambar 5.1 hingga Gambar 5.4. Bahan yang digunakan untuk kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4 adalah 85% PLA/ *Polylactic Acid* dan 15% PET/ *Polyethylene Terephthalate* (badan kemasan), sedangkan untuk tutup kemasan Redesain tipe 1, 2, 3, dan 4 adalah HDPE/ *High Density Polyethylene*.



Gambar 5.1 *Redesign tipe 1*



Gambar 5.2 *Redesign tipe 2*



Gambar 5.3 *Redesign tipe 3*



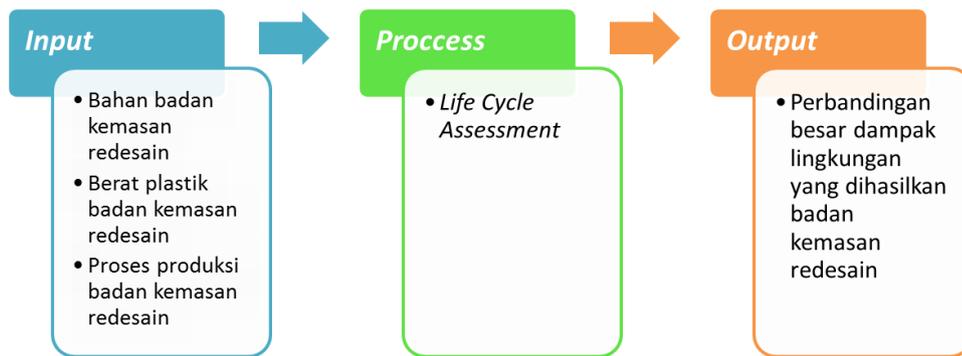
Gambar 5.4 *Redesign tipe 4*

5.2. Analisis *Life Cycle Assessment* (LCA) Redesain Kemasan Kondisi Perbaikan PT X

Pada Sub Bab 5.2 akan membahas mengenai hasil perhitungan LCA serta interpretasi dari hasil LCA untuk kondisi perbaikan dari PT X. Perhitungan LCA dilakukan untuk mengetahui besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari proses redesain kemasan. Desain kemasan yang akan dihitung dampak lingkungannya adalah redesain dari badan kemasan dan tutup kemasan. Terdapat 2 subbab dalam subbab 5.2 yaitu Subbab 5.2.1 yang akan membahas mengenai LCA untuk badan kemasan redesain dan Subbab 5.2.2 akan membahas mengenai LCA untuk tutup kemasan redesain.

5.2.1. LCA Badan Kemasan Redesain

Gambar 5.5 adalah gambar yang menampilkan diagram *input-process-output* dari *Life Cycle Assessment* untuk badan kemasan redesain. *Input* yang digunakan adalah jenis plastik yang digunakan untuk memproduksi kemasan redesain yaitu PET untuk redesain tipe a dan PLA/PET untuk redesain tipe b, berat dari plastik tersebut untuk memproduksi badan kemasan redesain dengan volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter, serta bagaimana proses produksi dari badan kemasan redesain. Untuk *process* yang dilakukan adalah *Life Cycle Assessment* dengan menggunakan bantuan *software* SimaPro. Terdapat 2 *output* yang akan diperoleh, yaitu perbandingan besar dampak lingkungan yang dihasilkan antara badan kemasan redesain yang dibuat menggunakan plastik PET dan PLA/PET serta perbandingan besar dampak lingkungan yang dihasilkan antara badan kemasan dengan volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter. *Output* yang dihasilkan pada Subbab 5.2.1 ini akan digunakan dalam analisis LCA pada Subbab 5.2.3.

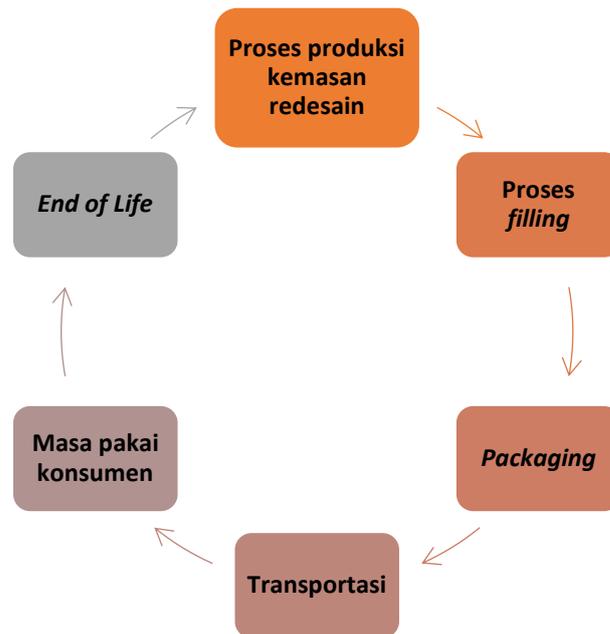


Gambar 5.5 *Hierarchy Input Process Output LCA* untuk badan kemasan redesain

Pada proses *Life Cycle Assessment* akan dilakukan 4 tahapan sesuai dengan ketentuan ISO 14040 yang terdiri atas *goal and scope definition*, *life cycle inventory*, *life cycle impact assessment*, dan *interpretation*. Pada Subbab 5.2.1.1 akan dibahas mengenai *goal and scope definition*, Subbab 5.2.1.2 akan dibahas mengenai *life cycle inventory*, Subbab 5.2.1.3 akan dibahas mengenai *life cycle impact assessment*, dan yang terakhir pada Subbab 5.2.1.4 akan dibahas mengenai *interpretation*.

5.2.1.1. *Goal and Scope Definition*

Pendefinisian tujuan (*goal*) dan ruang lingkup (*scope*) LCA adalah untuk mengetahui konsep pemahaman dalam suatu penelitian yang dilakukan (Kusumawaradani, 2017). Tujuan yang ingin dicapai pada Subbab 5.2.1 ini adalah mengetahui perbandingan besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari proses produksi badan kemasan redesain yang menggunakan 2 jenis bahan serta dengan volume yang berbeda-beda. Gambar 5.6 adalah gambar dari siklus hidup sebuah badan kemasan redesain. Berdasarkan Gambar 5.6, ruang lingkup LCA pada Subbab 5.2.1 meliputi proses produksi badan kemasan redesain dan masa pakai pada konsumen. Proses *filling*, *packaging*, dan transportasi diasumsikan sama untuk setiap kemasan (*pouch*, botol, dan redesain) sehingga tidak dimasukkan dalam perhitungan LCA. Untuk *End of Life* dalam kemasan *pouch*, botol, dan redesain akan memiliki skenario yang sama yaitu *landfill / incineration* sehingga fase *End of Life* tidak dimasukkan dalam perhitungan LCA.



Gambar 5.6 *Life cycle* badan kemasan redesain

5.2.1.2. *Life Cycle Inventory*

Life cycle inventory merupakan tahap pengumpulan data berupa *input* material proses produksi dan transportasi material. Data *input* ini selanjutnya akan digunakan untuk penilaian dampak pada tahap selanjutnya yaitu *life cycle impact assessment* (LCIA) (Kusumawaradani, 2017). Data *input* dapat dilihat pada Tabel 5.1 hingga Tabel 5.2. Tabel 5.1 adalah tabel *input* untuk kemasan redesain tipe a, sedangkan Tabel 5.2 adalah tabel *input* untuk kemasan redesain tipe b.

Dalam Tabel 5.1, jenis plastik yang digunakan untuk memproduksi badan kemasan untuk redesain tipe a adalah 100% PET. Berat plastik PET untuk kemasan 1000 ml adalah 12,59 gram, sedangkan berat plastik PET untuk kemasan 1800 ml adalah 16,69 gram, dan berat plastik PET untuk kemasan 2000 ml adalah 21,68 gram.

Dalam Tabel 5.2, jenis plastik yang digunakan untuk memproduksi badan kemasan untuk redesain tipe b adalah PLA dan PET dengan perbandingan 85% PLA dan 15% PET. Berat plastik PLA untuk kemasan 1000 ml adalah 10,70 gram, sedangkan berat plastik PET untuk kemasan 1000 ml adalah 1,89 gram. Berat plastik PLA untuk kemasan 1800 ml adalah 14,19 gram, sedangkan berat

plastik PET untuk kemasan 1000 ml adalah 2,5 gram. Berat plastik PLA untuk kemasan 2000 ml adalah 18,43 gram, sedangkan berat plastik PET untuk kemasan 1000 ml adalah 3,25 gram.

Proses produksi badan kemasan untuk tipe a melalui 3 tahapan yaitu tahap pertama adalah *extrusion*, tahap kedua adalah *calendering*, dan tahap ketiga adalah *sheet thermoforming*. Untuk proses produksi badan kemasan untuk tipe b melalui 3 tahapan yaitu tahap pertama adalah *co-extrusion*, tahap kedua adalah *calendering*, dan tahap ketiga adalah *sheet thermoforming*.

Tabel 5.1 Data *input* untuk LCA kemasan Redesain tipe a dengan volume 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml.

Data input	Redesain tipe a (1000 ml)	Redesain tipe a (1800 ml)	Redesain tipe a (2000 ml)
Berat badan kemasan	12,59 gram	16,69 gram	21,68 gram
Jenis bahan	PET (100%)		
Proses produksi	<i>Co-extrusion, Calendering, Sheet thermoforming</i>		

Tabel 5.2 Data *input* untuk LCA kemasan Redesain tipe b dengan volume 1000 ml, 1800 ml, dan 2000 ml.

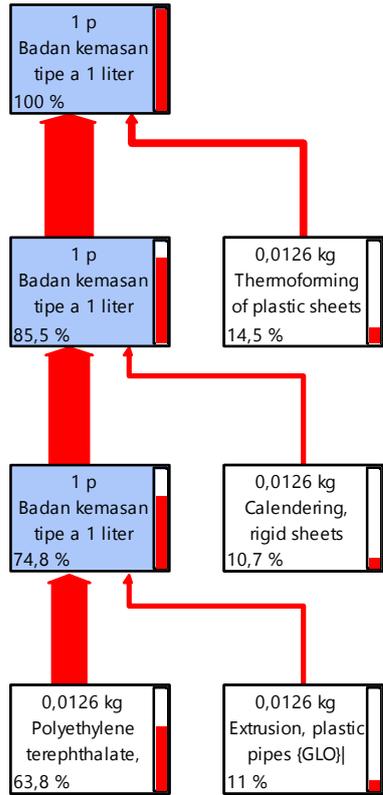
Data input	Redesain tipe b (1000 ml)	Redesain tipe b (1800 ml)	Redesain tipe b (2000 ml)
Berat badan kemasan (PLA)	10,70 gram	14,69 gram	18,43 gram
Berat badan kemasan (PET)	1,89 gram	2,5 gram	3,25 gram
Jenis bahan	PLA/PET (85% / 15%)		
Proses produksi	<i>Co-extrusion, Calendering, Sheet thermoforming</i>		

5.2.1.3. Life Cycle Impact Assessment

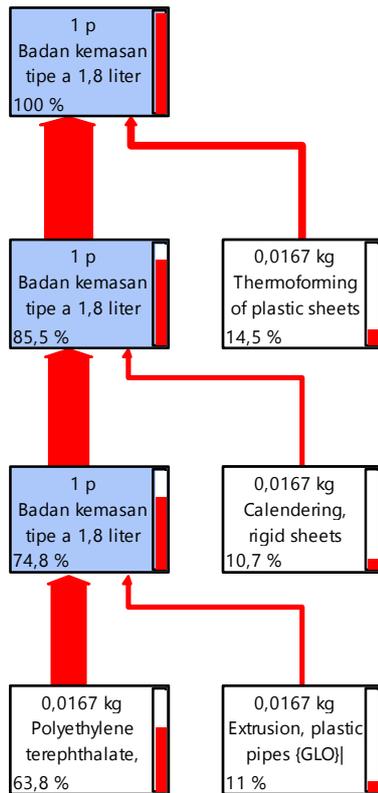
LCIA bertujuan untuk mengelompokkan dan melakukan penilaian terhadap besar dampak lingkungan. Pada penelitian ini, penilaian dampak lingkungan dilakukan dengan *software* SimaPro 9.0.0 dan metode yang digunakan *ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.03 / World (2010) H/A* penilaian *impact assessment* versi global. *Output* dari *input* data LCI yang dihasilkan berupa *flowchart* (diagram alir) yang berisi daftar komponen material plastik kemasan dan proses produksi yang dihubungkan. *Flowchart* (diagram alir) dalam proses produksi badan kemasan redesain tipe a dan b dihasilkan dari *software* SimaPro yang dapat dilihat pada Gambar 5.7 hingga Gambar 5.12. Diagram alir pada Gambar 5.7 hingga Gambar 5.12 menunjukkan semua aliran proses yang terdiri dari beberapa proses yang menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Terdapat garis merah yang menghubungkan material plastik dan proses produksi. Arti dari ketebalan garis menunjukkan kepentingan hubungan dari setiap langkah serta kontribusi terhadap lingkungan. Setiap kotak merupakan Unit proses yang terlibat dalam lingkungan dari item yang sedang dipertimbangkan.

Besarnya dampak yang terjadi pada proses produksi badan kemasan plastik redesain tipe a untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter adalah sama yaitu 11% pada proses *extrusion*, 10,7% pada proses *calendering*, dan 14,5% untuk proses *thermoforming*. Untuk bahan baku pembuatan plastik, yaitu PET, memiliki dampak lingkungan sebesar 63,8%.

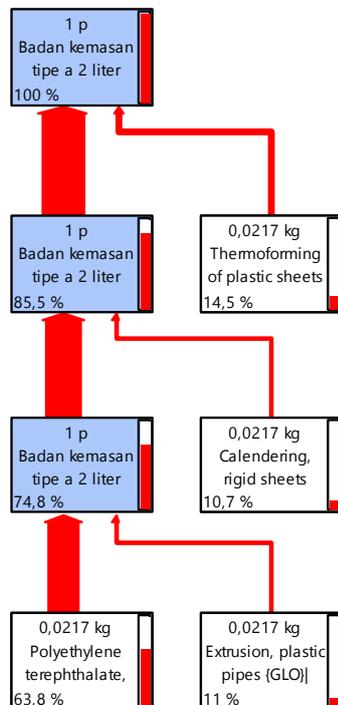
Besarnya dampak yang dihasilkan dari proses produksi badan kemasan redesain tipe b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter adalah 12,2% untuk proses *co-extrusion*, 9,64% untuk proses *calendering*, dan 13,1% untuk proses *sheet thermoforming*. Untuk bahan baku pembuatan plastik yaitu PLA dan PET adalah 56,4% untuk PLA dan 8,65% untuk PET.



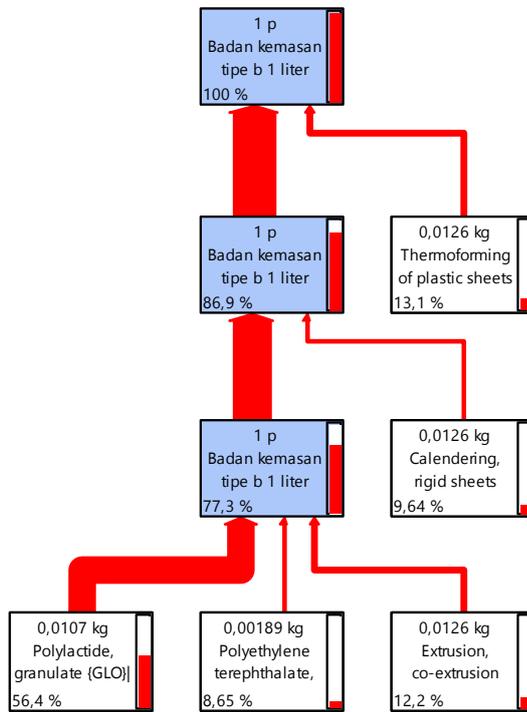
Gambar 5.7 *Flowchart* LCIA dari kemasan Redesain tipe a volume 1 liter



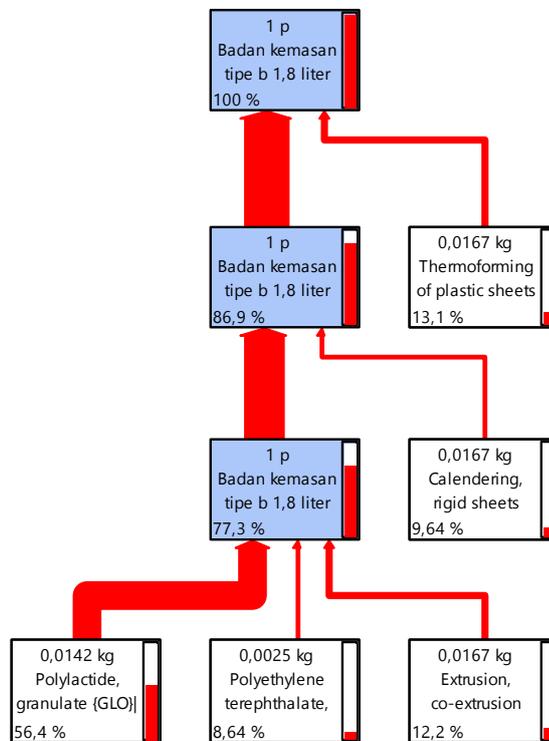
Gambar 5.8 Flowchart LCIA dari kemasan Redesain tipe a volume 1,8 liter



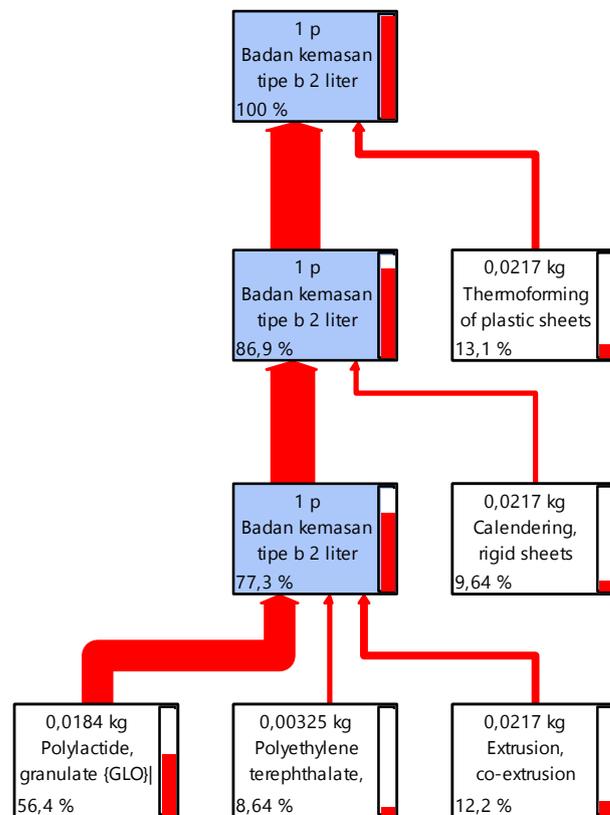
Gambar 5.9 Flowchart LCIA dari kemasan Redesain tipe a volume 2 liter



Gambar 5.10 *Flowchart* LCIA dari kemasan Redesain tipe b volume 1 liter



Gambar 5.11 *Flowchart* LCIA dari kemasan Redesain tipe b volume 1,8 liter



Gambar 5.12 Flowchart LCIA dari kemasan Redesain tipe b volume 2 liter

Terdapat 4 tahapan untuk menghitung dampak lingkungan dengan menggunakan *software* SimaPro 9.0.0 yaitu *characterization*, *damage assessment*, *normalization*, dan *weighting*.

Pada tahap *characterization*, dilakukan perhitungan dari setiap hasil *inventory* dengan faktor karakterisasi yang sesuai pada kategori tersebut. Perhitungan diolah untuk menghasilkan sebuah skor atau kontribusi (dalam prosentase) di mana untuk setiap kategori dampak (*impact category*) pada proses produksi badan kemasan plastik redesain tipe a dan b dapat dilihat pada Tabel 5.3. Berdasarkan Tabel 5.3, dapat dilihat penilaian dampak *characterization* yaitu berupa tabel yang menjelaskan nilai dampak lingkungan dari tiap sistem untuk transportasi material dan material pada proses produksi badan kemasan plastik Redesain tipe a dan b. Dalam *characterization*, dampak akan dikategorikan oleh *software* SimaPro menjadi 22 kategori yang dianalisis. Pada tahap selanjutnya,

impact category akan dibagi menjadi 3 dampak kategori yang lebih kecil yaitu *human health* (DALY), *ecosystem* (*species.yr*), dan *resources* (USD 2013).

Damage assessment merupakan tahapan yang mengevaluasi dampak dari pengategorian 22 karakteristik dampak berdasarkan tiga penilaian kerusakan. Penilaian tiga kerusakan berguna untuk bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk memperbaiki dampak lingkungan yang dihasilkan. Tiga penilaian dampak yaitu *human health*, *ecosystems*, dan *resources*. *Output* tabel dari *damage assessment* dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Total dari keseluruhan *human health* pada proses produksi kemasan plastik redesain tipe a untuk volume 1 liter yaitu $1,36 \times 10^{-7}$ dengan satuan DALY, sedangkan kemasan plastik redesain tipe b untuk volume yang sama yaitu $1,49 \times 10^{-7}$ dengan satuan DALY. Total dari keseluruhan *human health* pada proses produksi kemasan plastik redesain tipe a untuk volume 1,8 liter yaitu $1,8 \times 10^{-7}$ dengan satuan DALY, sedangkan kemasan plastik redesain tipe b untuk volume yang sama yaitu $1,98 \times 10^{-7}$ dengan satuan DALY. Total dari keseluruhan *human health* pada proses produksi kemasan plastik redesain tipe a untuk volume 2 liter yaitu $2,57 \times 10^{-7}$ dengan satuan DALY, sedangkan kemasan plastik redesain tipe b untuk volume yang sama yaitu $1,49 \times 10^{-7}$ dengan satuan DALY. Satuan DALY adalah *Disability Adjusted Life Year* atau jumlah tahun yang hilang akibat gangguan kesehatan, cacat, atau kematian dini. Satu DALY sama dengan satu tahun dari hidup sehat yang hilang.

Damage category selanjutnya adalah *ecosystems* yang merupakan dampak yang dapat mempengaruhi kualitas kehidupan ekosistem di sekitar lingkungan pada proses produksi badan kemasan plastik redesain tipe a dan b. Akibat dari dampak ini adalah hilangnya spesies/ekosistem di daerah tersebut. Satuan dari *ecosystems* yaitu *species.yr*. Total dampak *ecosystems* yang dihasilkan dalam proses produksi kemasan plastik redesain tipe a yang memiliki volume 1 liter adalah $2,6 \times 10^{-10}$ *species.yr*, sedangkan untuk kemasan plastik redesain tipe b yang memiliki volume yang sama adalah $3,89 \times 10^{-10}$ *species.yr*. Total dampak *ecosystems* yang dihasilkan dalam proses produksi kemasan plastik redesain tipe a yang memiliki volume 1,8 liter adalah $3,56 \times 10^{-10}$ *species.yr*, sedangkan untuk kemasan plastik redesain tipe b yang memiliki volume yang

sama adalah $5,15 \times 10^{-10}$ *species.yr*. Total dampak *ecosystems* yang dihasilkan dalam proses produksi kemasan plastik redesain tipe a yang memiliki volume 2 liter adalah $4,62 \times 10^{-10}$ *species.yr*, sedangkan untuk kemasan plastik redesain tipe b yang memiliki volume yang sama adalah $6,69 \times 10^{-10}$ *species.yr*

Damage category yang terakhir adalah *resources* yang merupakan dampak yang berpengaruh terhadap kerusakan sumber daya yang akan dialami oleh generasi yang akan datang atau ketersediaan sumber daya yang tak bisa digantikan. *Output* total dari *damage category resources* yang ditimbulkan oleh kemasan redesain tipe a bervolume 1 liter adalah sebesar $8,44 \times 10^{-3}$ USD 2013, sedangkan untuk kemasan redesain tipe b bervolume 1 liter adalah sebesar $4,67 \times 10^{-3}$ USD 2013. *Output* total dari *damage category resources* yang ditimbulkan oleh kemasan redesain tipe a bervolume 1,8 liter adalah sebesar $11,2 \times 10^{-3}$ USD 2013, sedangkan untuk kemasan redesain tipe b bervolume 1 liter adalah sebesar $6,1 \times 10^{-3}$ USD 2013. *Output* total dari *damage category resources* yang ditimbulkan oleh kemasan redesain tipe a bervolume 2 liter adalah sebesar $14,5 \times 10^{-3}$ USD 2013, sedangkan untuk kemasan redesain tipe b bervolume 2 liter adalah sebesar $8,04 \times 10^{-3}$ USD 2013.

Tahap *normalization* adalah tahap penyamaan satuan Unit untuk semua *impact category*. Penyamaan dilakukan setelah proses *damage assessment* selesai dilakukan. Setelah tahap normalisasi ini, semua hasil dari *impact category indicator* akan menghasilkan satuan Unit yang sama (per tahun), di mana akan memudahkan dalam membandingkannya. Hasil *output* dari tahap *normalization* dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Berdasarkan Tabel 5.5, dapat disimpulkan bahwa nilai dampak *normalization* proses pembuatan badan kemasan plastik redesain tipe a dengan volume 1 liter pada kategori *human health* sebesar $5,71 \times 10^{-6}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $3,75 \times 10^{-7}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $3,02 \times 10^{-7}$. Nilai dampak *normalization* proses pembuatan kemasan plastik redesain tipe a yang bervolume 1,8 liter pada kategori *human health* sebesar $7,57 \times 10^{-6}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $4,97 \times 10^{-7}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar 4×10^{-7} . Nilai dampak *normalization* proses pembuatan kemasan plastik redesain tipe a yang bervolume 2 liter pada kategori *human health* sebesar $9,83 \times$

10^{-6} , kemudian kategori *ecosystems* sebesar $6,45 \times 10^{-7}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $5,19 \times 10^{-7}$.

Nilai dampak *normalization* proses pembuatan badan kemasan plastik redesain tipe b dengan volume 1 liter pada kategori *human health* sebesar $6,28 \times 10^{-6}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $5,42 \times 10^{-7}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $1,67 \times 10^{-7}$. Nilai dampak *normalization* proses pembuatan kemasan plastik redesain tipe b yang bervolume 1,8 liter pada kategori *human health* sebesar $8,32 \times 10^{-6}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $7,19 \times 10^{-7}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $2,21 \times 10^{-7}$. Nilai dampak *normalization* proses pembuatan kemasan plastik redesain tipe b yang bervolume 2 liter pada kategori *human health* sebesar $1,08 \times 10^{-5}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $9,34 \times 10^{-7}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $2,87 \times 10^{-7}$. Pada tahap ini tidak ada satuan Unit yang digunakan, karena tahap ini merupakan tahap penyamaan satuan Unit dari keseluruhan Unit yang dihasilkan melalui *impact category* pada tahapan *characterization*.

Tahap *weighting* merupakan tahap pembobotan penilaian dari *Life Cycle Impact Assessment (LCIA)* yang memberikan bobot atau nilai relatif terhadap kategori dampak yang berbeda berdasarkan tingkat kepentingan yang berhubungan. Tabel 5.6 merupakan *output* dari pembobotan setiap *impact category*. Berdasarkan Tabel 5.6, dampak *human health* untuk kemasan plastik redesain tipe a dan b menjadi dampak lingkungan yang paling besar dibandingkan dengan dampak yang lain dengan nilai dampak yang dihasilkan sebesar 2,283 mPt untuk kemasan redesain tipe a dengan ukuran 1 liter, 3,026 mPt untuk redesain tipe a dengan ukuran 1,8 liter, 3,931 mPt untuk kemasan redesain tipe a dengan ukuran 2 liter, 2,51 mPt untuk kemasan redesain tipe b dengan ukuran 1 liter, 3,328 mPt untuk kemasan redesain tipe b dengan ukuran 1,8 liter, dan 4,323 mPt untuk kemasan redesain tipe b dengan ukuran 2 liter.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dalam proses produksi kemasan plastik redesain tipe a dan b dengan ukuran 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter dalam indikator *single score* dapat dilihat dalam Tabel 5.7 dan Gambar 5.13. Berdasarkan hasil *output* dari perhitungan data menggunakan *software* SimaPro pada Gambar 5.13 dapat dilihat bahwa besar dampak lingkungan antara redesain

tipe a dan b memiliki perbedaan. Badan kemasan redesain tipe b memiliki dampak lingkungan yang lebih besar apabila dibandingkan dengan badan kemasan redesain tipe a. Nilai *single score* untuk badan kemasan redesain tipe a untuk ukuran 1 liter adalah 2,49 mPt, sedangkan untuk tipe b adalah 2,76 mPt dengan volume yang sama. Nilai *single score* untuk badan kemasan redesain tipe a untuk ukuran 1,8 liter adalah 3,305 mPt, sedangkan untuk tipe b adalah 3,66 mPt dengan volume yang sama. Nilai *single score* untuk badan kemasan redesain tipe a untuk ukuran 2 liter adalah 4,29 mPt, sedangkan untuk tipe b adalah 4,75 mPt dengan volume yang sama.

5.2.1.4. *Interpretation*

Interpretation yaitu tahap terakhir pada LCA yang merupakan tahap interpretasi dari seluruh tahap yang sudah dilakukan sebelumnya. Tabel 5.8 hingga Tabel 5.10 adalah tabel yang menampilkan besar dampak lingkungan kemasan redesain tipe a dan b dalam setiap ml. Tabel 5.8 hingga Tabel 5.10 akan digunakan dalam perhitungan perbandingan dampak lingkungan pada Tabel 5.11 hingga Tabel 5.16.

Pada Tabel 5.11 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh badan kemasan redesain tipe a dengan volume 1000 ml apabila dibandingkan dengan badan kemasan redesain redesain tipe b dengan volume yang sama. Dalam Tabel 5.11, kemasan redesain tipe b memiliki dampak lingkungan lebih besar 10,72% dibandingkan kemasan redesain tipe a. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.11 adalah kemasan redesain tipe a lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b untuk ukuran 1 liter.

Pada Tabel 5.12 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh badan kemasan redesain tipe a dengan volume 1800 ml apabila dibandingkan dengan badan kemasan redesain redesain tipe b dengan volume yang sama. Dalam Tabel 5.12, kemasan redesain tipe b memiliki dampak lingkungan lebih besar 10,73% dibandingkan kemasan redesain tipe a. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.12 adalah kemasan redesain tipe a lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b untuk ukuran 1,8 liter.

Pada Tabel 5.13 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh badan kemasan redesain tipe a dengan volume 2000 ml apabila dibandingkan dengan badan kemasan redesain tipe b dengan volume yang sama. Dalam Tabel 5.13, kemasan redesain tipe b memiliki dampak lingkungan lebih besar 10,73% dibandingkan kemasan redesain tipe a. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.13 adalah kemasan redesain tipe a lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b untuk ukuran 2 liter.

Pada Tabel 5.14 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh badan kemasan redesain tipe b dengan volume 1000 ml apabila dibandingkan dengan badan kemasan redesain tipe a dengan volume yang sama. Dalam Tabel 5.14, kemasan redesain tipe a memiliki dampak lingkungan lebih kecil 9,69% dibandingkan kemasan redesain tipe b. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.14 adalah kemasan redesain tipe b lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a untuk ukuran 1 liter.

Pada Tabel 5.15 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh badan kemasan redesain tipe b dengan volume 1800 ml apabila dibandingkan dengan badan kemasan redesain tipe a dengan volume yang sama. Dalam Tabel 5.15, kemasan redesain tipe a memiliki dampak lingkungan lebih kecil 9,69% dibandingkan kemasan redesain tipe b. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.15 adalah kemasan redesain tipe b lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a untuk ukuran 1,8 liter.

Pada Tabel 5.16 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh badan kemasan redesain tipe b dengan volume 2000 ml apabila dibandingkan dengan badan kemasan redesain tipe a dengan volume yang sama. Dalam Tabel 5.16, kemasan redesain tipe a memiliki dampak lingkungan lebih kecil 9,69% dibandingkan kemasan redesain tipe b. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.16 adalah kemasan redesain tipe b lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a untuk ukuran 2 liter.

Tabel 5.3 *Impact assessment* dengan indikator *characterization* kemasan redesain tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

<i>Impact category</i>	<i>Unit</i>	Kemasan tipe a 1 liter	Kemasan tipe a 1,8 liter	Kemasan tipe a 2 liter	Kemasan tipe b 1 liter	Kemasan tipe b 1,8 liter	Kemasan tipe b 2 liter
<i>Global warming, Human health</i>	DALY	5,58E-08	7,40E-08	9,62E-08	5,77E-08	7,64E-08	9,93E-08
<i>Global warming, Terrestrial ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	1,69E-10	2,23E-10	2,90E-10	1,74E-10	2,31E-10	3,00E-10
<i>Global warming, Freshwater ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	4,60E-15	6,10E-15	7,93E-15	4,75E-15	6,30E-15	8,18E-15
<i>Stratospheric ozone depletion</i>	DALY	8,54E-12	1,13E-11	1,47E-11	5,93E-11	7,86E-11	1,02E-10
<i>Ionizing radiation</i>	DALY	4,06E-11	5,38E-11	6,99E-11	4,79E-11	6,36E-11	8,26E-11
<i>Ozone formation, Human health</i>	DALY	1,15E-10	1,53E-10	1,99E-10	1,25E-10	1,65E-10	2,15E-10
<i>Fine particulate matter formation</i>	DALY	6,09E-08	8,08E-08	1,05E-07	7,37E-08	9,78E-08	1,27E-07
<i>Ozone formation, Terrestrial ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	1,70E-11	2,25E-11	2,92E-11	1,84E-11	2,43E-11	3,16E-11
<i>Terrestrial acidification</i>	<i>species.yr</i>	4,11E-11	5,45E-11	7,07E-11	5,08E-11	6,73E-11	8,74E-11
<i>Freshwater eutrophication</i>	<i>species.yr</i>	1,39E-11	1,84E-11	2,39E-11	1,84E-11	2,44E-11	3,17E-11
<i>Marine eutrophication</i>	<i>species.yr</i>	2,84E-15	3,76E-15	4,89E-15	3,28E-14	4,34E-14	5,64E-14
<i>Terrestrial ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	1,73E-12	2,30E-12	2,98E-12	1,29E-12	1,71E-12	2,22E-12
<i>Freshwater ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	1,11E-12	1,48E-12	1,92E-12	1,47E-12	1,95E-12	2,53E-12
<i>Marine ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	2,35E-13	3,12E-13	4,05E-13	2,92E-13	3,87E-13	5,03E-13
<i>Human carcinogenic toxicity</i>	DALY	7,84E-09	1,04E-08	1,35E-08	7,60E-09	1,01E-08	1,31E-08
<i>Human non-carcinogenic toxicity</i>	DALY	9,27E-09	1,23E-08	1,60E-08	8,62E-09	1,14E-08	1,48E-08
<i>Land use</i>	<i>species.yr</i>	1,56E-11	2,06E-11	2,68E-11	1,10E-10	1,47E-10	1,90E-10
<i>Mineral resource scarcity</i>	USD2013	2,89E-05	3,83E-05	4,98E-05	2,84E-05	3,77E-05	4,90E-05

<i>Impact category</i>	<i>Unit</i>	Kemasan tipe a 1 liter	Kemasan tipe a 1,8 liter	Kemasan tipe a 2 liter	Kemasan tipe b 1 liter	Kemasan tipe b 1,8 liter	Kemasan tipe b 2 liter
<i>Fossil resource scarcity</i>	USD2013	8,42E-03	1,12E-02	1,45E-02	4,65E-03	6,15E-03	7,99E-03
<i>Water consumption, Human health</i>	DALY	1,53E-09	2,02E-09	2,63E-09	1,22E-09	1,62E-09	2,11E-09
<i>Water consumption, Terrestrial ecosystem</i>	<i>species.yr</i>	9,30E-12	1,23E-11	1,60E-11	1,35E-11	1,78E-11	2,32E-11
<i>Water consumption, Aquatic ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	4,79E-16	6,35E-16	8,25E-16	8,30E-15	1,10E-14	1,43E-14

Tabel 5.4 *Impact assessment* dengan indikator *damage assessment* kemasan redesign tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

<i>Damage category</i>	<i>Unit</i>	Kemasan tipe a 1 liter	Kemasan tipe a 1,8 liter	Kemasan tipe a 2 liter	Kemasan tipe b 1 liter	Kemasan tipe b 1,8 liter	Kemasan tipe b 2 liter
<i>Human health</i>	DALY	1,36E-07	1,80E-07	2,33E-07	1,49E-07	1,98E-07	2,57E-07
<i>Ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	2,68E-10	3,56E-10	4,62E-10	3,89E-10	5,15E-10	6,69E-10
<i>Resources</i>	USD2013	0,00844895	0,011200395	0,014549105	0,00467452	0,006194855	0,008047905

Tabel 5.5 *Impact assessment* dengan indikator *normalization* kemasan redesign tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

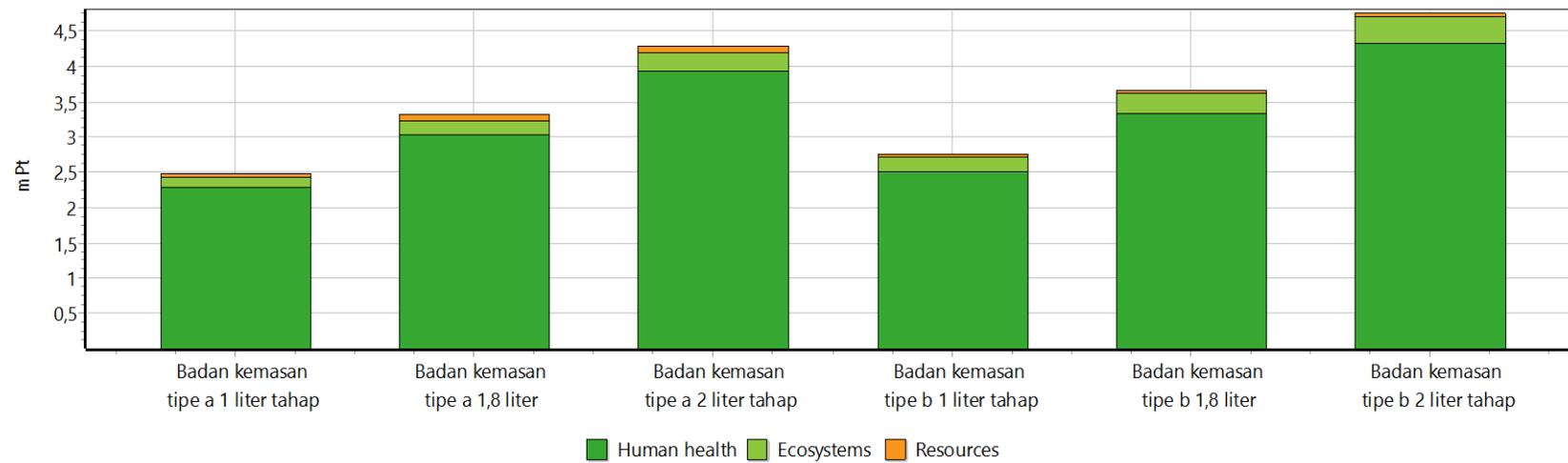
<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan tipe a 1 liter	Kemasan tipe a 1,8 liter	Kemasan tipe a 2 liter	Kemasan tipe b 1 liter	Kemasan tipe b 1,8 liter	Kemasan tipe b 2 liter
<i>Human health</i>	DALY	1,36E-07	1,80E-07	2,33E-07	1,49E-07	1,98E-07	2,57E-07
<i>Ecosystems</i>	species.yr	2,68E-10	3,56E-10	4,62E-10	3,89E-10	5,15E-10	6,69E-10
<i>Resources</i>	USD2013	0,00844895	0,011200395	0,014549105	0,00467452	0,006194855	0,008047905

Tabel 5.6 *Impact assessment* dengan indikator *weighting* kemasan redesign tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan tipe a 1 liter	Kemasan tipe a 1,8 liter	Kemasan tipe a 2 liter	Kemasan tipe b 1 liter	Kemasan tipe b 1,8 liter	Kemasan tipe b 2 liter
<i>Total</i>	mPt	2,4935088	3,3055331	4,2938261	2,7609343	3,6601522	4,754421
<i>Human health</i>	mPt	2,2832881	3,026853	3,9318258	2,510583	3,3282518	4,3232982
<i>Ecosystems</i>	mPt	0,14989516	0,19870931	0,2581197	0,21697521	0,28766919	0,37366076
<i>Resources</i>	mPt	0,060325503	0,079970822	0,10388061	0,033376076	0,044231263	0,057462042

Tabel 5.7 *Impact assessment* dengan indikator *single score* kemasan redesign tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

<i>Damage category</i>	Unit	Kemasan tipe a 1 liter	Kemasan tipe a 1,8 liter	Kemasan tipe a 2 liter	Kemasan tipe b 1 liter	Kemasan tipe b 1,8 liter	Kemasan tipe b 2 liter
<i>Total</i>	mPt	2,4935088	3,3055331	4,2938261	2,7609343	3,6601522	4,754421
<i>Human health</i>	mPt	2,2832881	3,026853	3,9318258	2,510583	3,3282518	4,3232982
<i>Ecosystems</i>	mPt	0,14989516	0,19870931	0,2581197	0,21697521	0,28766919	0,37366076
<i>Resources</i>	mPt	0,060325503	0,079970822	0,10388061	0,033376076	0,044231263	0,057462042



Method: ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.03 / World (2010) H/A / Single score
 Comparing product stages;

Gambar 5.13 *Single score impact assessment* untuk kemasan redesain tipe a dan b untuk volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter

Tabel 5.8 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan redesain tipe a dan b volume 1 liter

Redesain tipe- (1000 ml)	Dampak lingkungan (mPt)	Dampak lingkungan per ml (mPt)
a	2,49	0,002493509
b	2,76	0,002760934

Tabel 5.9 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan redesain tipe a dan b volume 1,8 liter

Redesain tipe- (1800 ml)	Dampak lingkungan (mPt)	Dampak lingkungan per ml (mPt)
a	3,31	0,001836407
b	3,66	0,002033418

Tabel 5.10 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan redesain tipe a dan b volume 2 liter

Redesain tipe- (2000 ml)	Dampak lingkungan (mPt)	Dampak lingkungan per ml (mPt)
a	4,29	0,002146913
b	4,75	0,002377211

Tabel 5.11 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe a dengan kemasan redesain tipe b volume 1 liter

Perbandingan dampak kemasan redesain tipe a terhadap redesain tipe b		
Volume 1000 (ml)	Tipe a	Tipe b
Dampak lingkungan per ml (mPt)	0,002493509	0,002760934
Prosentase	Baseline	-10,72%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe a lebih baik daripada kemasan redesain tipe b

Tabel 5.12 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe a dengan kemasan redesain tipe b volume 1,8 liter

Perbandingan dampak kemasan redesain tipe a terhadap redesain tipe b		
Volume 1800 (ml)	Tipe a	Tipe b
Dampak lingkungan per ml (mPt)	0,001836407	0,002033418
Prosentase	Baseline	-10,73%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe a lebih baik daripada kemasan redesain tipe b

Tabel 5.13 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe a dengan kemasan redesain tipe b volume 2 liter

Perbandingan dampak kemasan redesain tipe a terhadap redesain tipe b		
Volume 2000 (ml)	Tipe a	Tipe b
Dampak lingkungan per ml (mPt)	0,002146913	0,002377211
Prosentase	Baseline	-10,73%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe a lebih baik daripada kemasan redesain tipe b

Tabel 5.14 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe b dengan kemasan redesain tipe a volume 1 liter

Perbandingan dampak kemasan redesain tipe b terhadap redesain tipe a		
Volume 1000 (ml)	Tipe b	Tipe a
Dampak lingkungan per ml (mPt)	0,002760934	0,002493509
Prosentase	Baseline	9,69%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe b lebih buruk daripada kemasan redesain tipe a

Tabel 5.15 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe b dengan kemasan redesain tipe a volume 1,8 liter

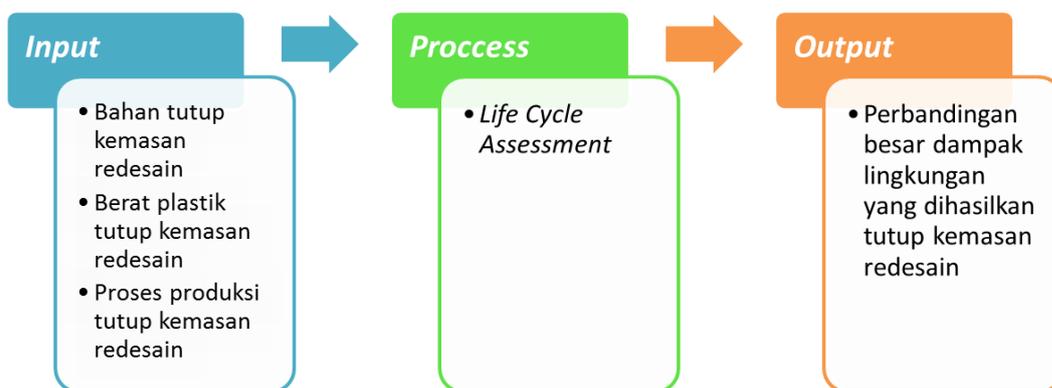
Perbandingan dampak kemasan redesain tipe b terhadap redesain tipe a		
Volume 1800 (ml)	Tipe b	Tipe a
Dampak lingkungan per ml (mPt)	0,002033418	0,001836407
Prosentase	<i>Baseline</i>	9,69%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe b lebih buruk daripada kemasan redesain tipe a

Tabel 5.16 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe b dengan kemasan redesain tipe a volume 2 liter

Perbandingan dampak kemasan redesain tipe b terhadap redesain tipe a		
Volume 2000 (ml)	Tipe b	Tipe a
Dampak lingkungan per ml (mPt)	0,002377211	0,002146913
Prosentase	<i>Baseline</i>	9,69%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe b lebih buruk daripada kemasan redesain tipe a

5.2.2. LCA Tutup Kemasan Redesain

Gambar 5.14 adalah gambar yang menampilkan diagram *input-process-output* dari *Life Cycle Assessment* kemasan Redesain tipe 1, 2, 3, dan 4. *Input* yang digunakan adalah jenis plastik yang digunakan untuk memproduksi tutup kemasan redesain, berat dari plastik tersebut untuk memproduksi sebuah tutup kemasan redesain, serta bagaimana proses produksi dari kemasan redesain. Untuk *process* yang dilakukan adalah *Life Cycle Assessment* dengan menggunakan bantuan *software* SimaPro. *Output* yang akan diperoleh adalah perbandingan besar dampak lingkungan yang dihasilkan antara tutup kemasan redesain 1, 2, 3, dan 4.

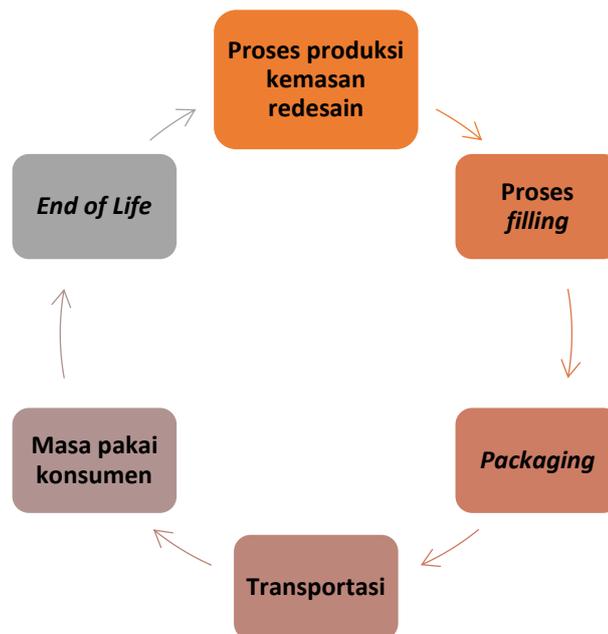


Gambar 5.14 *Hierarchy Input Process Output* LCA kemasan Redesain tipe 1, 2, 3, dan 4

Pada proses *Life Cycle Assessment* akan dilakukan 4 tahapan sesuai dengan ketentuan ISO 14040 yang terdiri atas *goal and scope definition*, *life cycle inventory*, *life cycle impact assessment*, dan *interpretation*. Pada Subbab 5.2.2.1 akan dibahas mengenai *goal and scope definition*, Subbab 5.2.2.2 akan dibahas mengenai *life cycle inventory*, Subbab 5.2.2.3 akan dibahas mengenai *life cycle impact assessment*, dan yang terakhir pada Subbab 5.2.2.4 akan dibahas mengenai *interpretation*.

5.2.1.5. Goal and Scope Definition

Pendefinisian tujuan (*goal*) dan ruang lingkup (*scope*) LCA adalah untuk mengetahui konsep pemahaman dalam suatu penelitian yang dilakukan (Kusumawaradani, 2017). Tujuan yang ingin dicapai pada Subbab 5.2.2 ini adalah mengetahui perbandingan besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari proses produksi tutup kemasan plastik yang menggunakan berbagai macam tutup (*ulir, snap, press, dan ziplock*). Gambar 5.15 adalah gambar dari siklus hidup sebuah tutup kemasan redesain. Berdasarkan Gambar 5.15, ruang lingkup LCA pada Subbab 5.2.2 meliputi proses produksi tutup kemasan redesain dan masa pakai pada konsumen. Proses *filling, packaging, dan transportasi* diasumsikan sama untuk setiap kemasan (*pouch, botol, dan redesain*) sehingga tidak dimasukkan dalam perhitungan LCA.



Gambar 5.15 *Life cycle* badan kemasan redesain

5.2.1.6. Life Cycle Inventory

Life cycle inventory merupakan tahap pengumpulan data berupa *input* material proses produksi dan transportasi material. Data *input* ini selanjutnya akan digunakan untuk penilaian dampak pada tahap selanjutnya yaitu *life cycle impact assessment* (LCIA) (Kusumawaradani, 2017). Data *input* dapat dilihat pada Tabel

5.17 hingga Tabel 5.20. Tabel 5.17 adalah tabel *input* untuk tutup kemasan redesain tipe 1, sedangkan Tabel 5.18 adalah tabel *input* untuk tutup kemasan redesain 2, lalu Tabel 5.19 adalah tabel *input* untuk tutup kemasan redesain 3, dan yang terakhir adalah Tabel 5.20 untuk tutup kemasan redesain tipe 4.

Pada tutup redesain tipe 1, 2, dan 4 terdapat 2 bagian, sedangkan tutup redesain tipe 3 terdapat 3 bagian. Dalam Tabel 5.17 hingga Tabel 5.20, jenis plastik yang digunakan untuk memproduksi tutup kemasan adalah HDPE. Berat dari plastik HDPE untuk memproduksi bagian 1 tutup redesain tipe 1 adalah 1,5 gram, sedangkan bagian 2 membutuhkan 2 gram HDPE. Berat dari plastik HDPE untuk memproduksi bagian 1 tutup redesain tipe 2 adalah 1,2 gram, sedangkan bagian 2 membutuhkan 2 gram HDPE. Berat dari plastik HDPE untuk memproduksi bagian 1 tutup redesain tipe 3 adalah 1 gram, sedangkan bagian 2 membutuhkan 1,2 gram HDPE, dan bagian 3 membutuhkan 2 gram HDPE. Berat dari plastik HDPE untuk memproduksi bagian 1 tutup redesain tipe 4 adalah 2 gram, sedangkan bagian 2 membutuhkan 1,3 gram HDPE. Untuk proses produksi tutup kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4 dilakukan dengan 1 tahapan yaitu *injection molding*.

Tabel 5.17 Data *input* untuk LCA kemasan Redesain tipe 1

Data input	Redesain tipe 1
Berat tutup kemasan bagian 1	1,5 gram
Jenis bahan	HDPE
Proses produksi	<i>Injection molding</i>
Berat tutup kemasan bagian 2	2 gram
Jenis bahan	HDPE
Proses produksi	<i>Injection molding</i>

Tabel 5.18 Data *input* untuk LCA kemasan Redesain tipe 2

Data input	Redesain tipe 2
Berat tutup kemasan bagian 1	1,2 gram
Jenis bahan	HDPE
Proses produksi	<i>Injection molding</i>

Data input	Redesain tipe 2
Berat tutup kemasan bagian 2	2 gram
Jenis bahan	HDPE
Proses produksi	<i>Injection molding</i>

Tabel 5.19 Data *input* untuk LCA kemasan Redesain tipe 3

Data input	Redesain tipe 3
Berat tutup kemasan bagian 1	1 gram
Jenis bahan	HDPE
Proses produksi	<i>Injection molding</i>
Berat tutup kemasan bagian 2	1,2 gram
Jenis bahan	HDPE
Proses produksi	<i>Injection molding</i>
Berat tutup kemasan bagian 3	2 gram
Jenis bahan	HDPE
Proses produksi	<i>Injection molding</i>

Tabel 5.20 Data *input* untuk LCA kemasan Redesain tipe 4

Data input	Redesain tipe 4
Berat tutup kemasan bagian 1	2 gram
Jenis bahan	HDPE
Proses produksi	<i>Injection molding</i>
Berat tutup kemasan bagian 2	1,3 gram
Jenis bahan	HDPE
Proses produksi	<i>Injection molding</i>

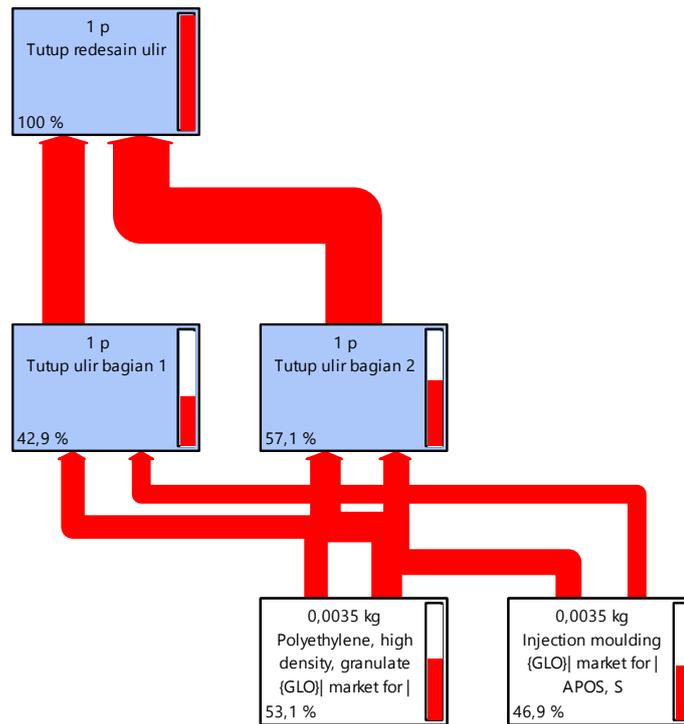
5.2.1.7. Life Cycle Impact Assessment

LCIA bertujuan untuk mengelompokkan dan melakukan penilaian terhadap besar dampak lingkungan. Pada penelitian ini, penilaian dampak lingkungan dilakukan dengan *software* SimaPro 9.0.0 dan metode yang digunakan *ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.03 / World (2010) H/A* penilaian *impact*

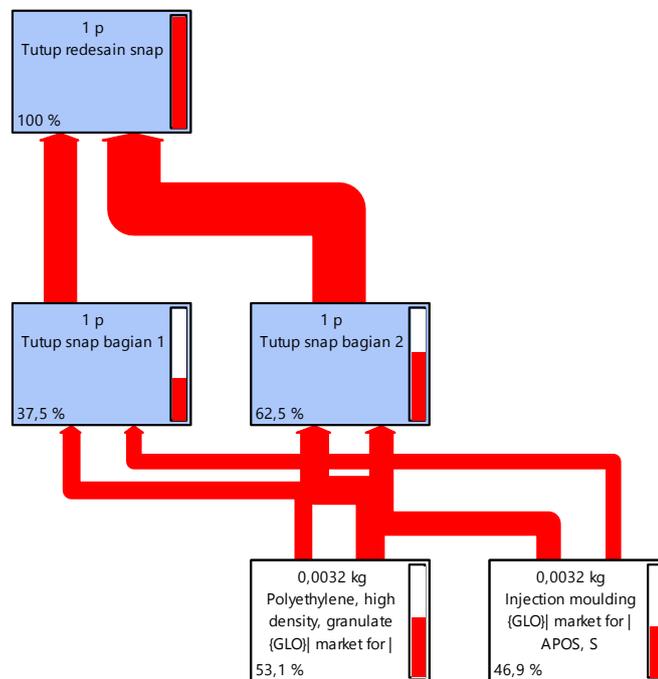
assessment versi global. *Output* dari *input* data LCI yang dihasilkan berupa *flowchart* (diagram alir) yang berisi daftar komponen material plastik kemasan dan proses produksi yang dihubungkan. *Flowchart* (diagram alir) dalam proses produksi kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4 dihasilkan dari *software* SimaPro yang dapat dilihat pada Gambar 5.15 hingga Gambar 5.18. Diagram alir pada Gambar 5.15 hingga Gambar 5.18 menunjukkan semua aliran proses yang terdiri dari beberapa proses yang menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Terdapat garis merah yang menghubungkan material plastik dan proses produksi. Arti dari ketebalan garis menunjukkan kepentingan hubungan dari setiap langkah serta kontribusi terhadap lingkungan. Setiap kotak merupakan Unit proses yang terlibat dalam lingkungan dari item yang sedang dipertimbangkan.

Besarnya dampak yang terjadi pada proses produksi tutup kemasan plastik redesain tipe 1, 2, 3, dan 4 adalah 46,9% pada proses *injection molding*. Untuk bahan baku pembuatan tutup kemasan, yaitu HDPE, memiliki dampak lingkungan sebesar 53,1%.

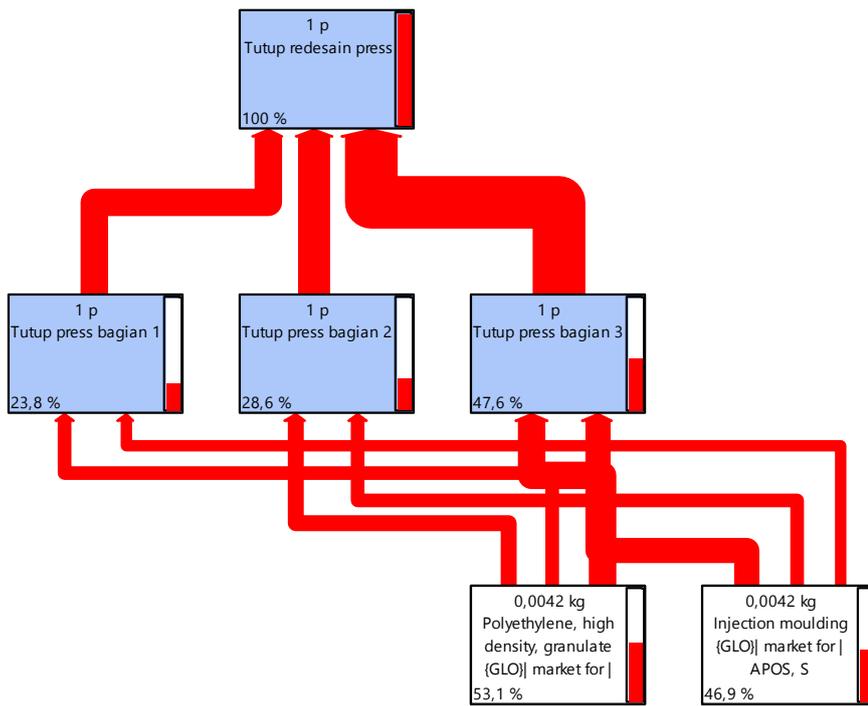
Pada proses produksi tutup kemasan redesain tipe 1, bagian 1 memberikan dampak lingkungan 42,9% dari total dampak lingkungan yang dihasilkan oleh sebuah tutup kemasan redesain tipe 1, sedangkan bagian 2 memberikan dampak 57,1%. Lalu pada proses produksi tutup kemasan redesain tipe 2, bagian 1 memberikan dampak lingkungan 37,5% dari total dampak lingkungan yang dihasilkan oleh sebuah tutup kemasan redesain tipe 2, sedangkan bagian 2 memberikan dampak 62,5%. Pada proses produksi tutup kemasan redesain tipe 3, bagian 1 memberikan dampak lingkungan 23,8% dari total dampak lingkungan yang dihasilkan oleh sebuah tutup kemasan redesain tipe 3, sedangkan bagian 2 memberikan dampak 28,6%, dan bagian 3 47,6%. Terakhir, pada proses produksi tutup kemasan redesain tipe 4, bagian 1 memberikan dampak lingkungan 60,6% dari total dampak lingkungan yang dihasilkan oleh sebuah tutup kemasan redesain tipe 4, sedangkan bagian 2 memberikan dampak 39,4%.



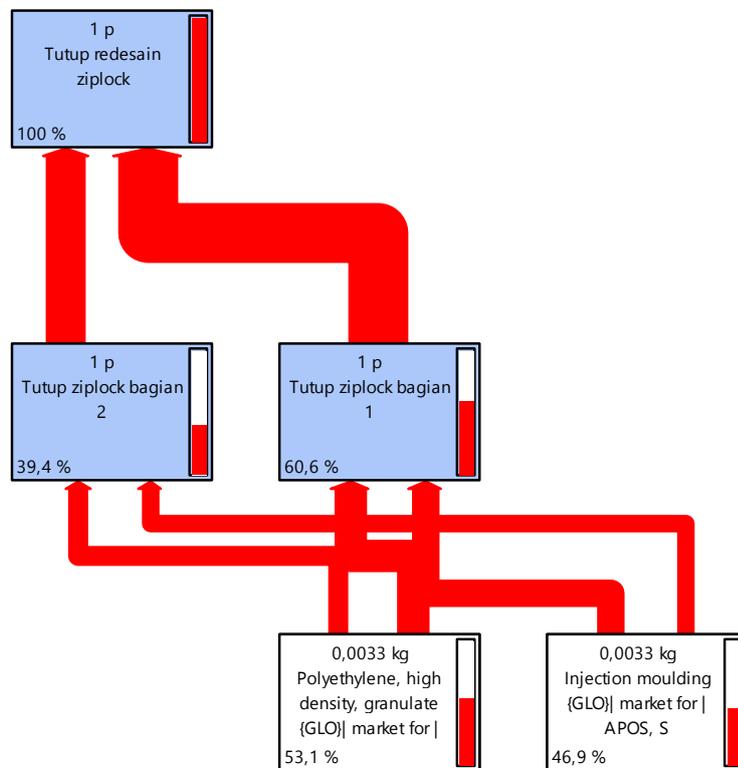
Gambar 5.16 *Flowchart* LCIA dari kemasan Redesain tipe 1 (ulir)



Gambar 5.17 *Flowchart* LCIA dari kemasan Redesain tipe 2 (snap)



Gambar 5.18 *Flowchart* LCIA dari kemasan Redesain tipe 3 (*press*)



Gambar 5.19 *Flowchart* LCIA dari kemasan Redesain tipe 4 (*ziplock*)

Terdapat 4 tahapan untuk menghitung dampak lingkungan dengan menggunakan *software* SimaPro 9.0.0 yaitu *characterization*, *damage assessment*, *normalization*, dan *weighting*.

Pada tahap *characterization*, dilakukan perhitungan dari setiap hasil *inventory* dengan faktor karakterisasi yang sesuai pada kategori tersebut. Perhitungan diolah untuk menghasilkan sebuah skor atau kontribusi (dalam prosentase) di mana untuk setiap kategori dampak (*impact category*) pada proses produksi tutup kemasan plastik redesain tipe 1, 2, 3, dan 4 dapat dilihat pada Tabel 5.51. Berdasarkan Tabel 5.21, dapat dilihat penilaian dampak *characterization* yaitu berupa tabel yang menjelaskan nilai dampak lingkungan dari tiap sistem untuk transportasi material dan material pada proses produksi tutup kemasan plastik redesain tipe 1, 2, 3, dan 4. Dalam *characterization*, dampak akan dikategorikan oleh *software* SimaPro menjadi 22 kategori yang dianalisis. Pada tahap selanjutnya, *impact category* akan dibagi menjadi 3 dampak kategori yang lebih kecil yaitu *human health* (DALY), *ecosystem* (species.yr), dan *resources* (USD 2013).

Damage assessment merupakan tahapan yang mengevaluasi dampak dari pengategorian 22 karakterisasi dampak berdasarkan tiga penilaian kerusakan. Penilaian tiga kerusakan berguna untuk bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk memperbaiki dampak lingkungan yang dihasilkan. Tiga penilaian dampak yaitu *human health*, *ecosystems*, dan *resources*. *Output* tabel dari *damage assessment* dapat dilihat pada Tabel 5.22.

Total dari keseluruhan *human health* pada proses produksi tutup kemasan plastik redesain tipe 1 yaitu $2,32 \times 10^{-8}$ dengan satuan DALY, sedangkan tutup kemasan plastik redesain tipe 2 yaitu $2,12 \times 10^{-8}$ dengan satuan DALY, lalu tutup kemasan plastik redesain tipe 3 yaitu $2,78 \times 10^{-8}$ dengan satuan DALY, dan yang terakhir tutup kemasan plastik redesain tipe 4 yaitu $2,19 \times 10^{-8}$ dengan satuan DALY. Satuan DALY adalah *Disability Adjusted Life Year* atau jumlah tahun yang hilang akibat gangguan kesehatan, cacat, atau kematian dini. Satu DALY sama dengan satu tahun dari hidup sehat yang hilang.

Damage category selanjutnya adalah *ecosystems* yang merupakan dampak yang dapat mempengaruhi kualitas kehidupan ekosistem di sekitar

lingkungan pada proses produksi tutup kemasan plastik redesain tipe 1, 2, 3, dan 4. Akibat dari dampak ini adalah hilangnya spesies/ekosistem di daerah tersebut. Satuan dari *ecosystems* yaitu *species.yr*. Total dampak *ecosystems* yang dihasilkan dalam proses produksi tutup kemasan plastik redesain tipe 1 adalah $5,07 \times 10^{-11}$ *species.yr*, sedangkan untuk tutup kemasan plastik redesain tipe 2 adalah $4,64 \times 10^{-11}$ *species.yr*, lalu tutup kemasan plastik redesain tipe 3 adalah $6,09 \times 10^{-11}$ *species.yr*, dan yang terakhir adalah tutup kemasan plastik redesain tipe 4 adalah $4,78 \times 10^{-11}$ *species.yr*.

Damage category yang terakhir adalah *resources* yang merupakan dampak yang berpengaruh terhadap kerusakan sumber daya yang akan dialami oleh generasi yang akan datang atau ketersediaan sumber daya yang tak bisa digantikan. *Output* total dari *damage category resources* yang ditimbulkan oleh tutup kemasan redesain tipe 1 adalah sebesar $2,653 \times 10^{-3}$ USD 2013, sedangkan untuk tutup kemasan redesain tipe 2 adalah sebesar $2,425 \times 10^{-3}$ USD 2013, lalu tutup kemasan redesain tipe 3 adalah sebesar $3,183 \times 10^{-3}$ USD 2013, dan tutup kemasan redesain tipe 4 adalah sebesar $2,501 \times 10^{-3}$ USD 2013.

Tahap *normalization* adalah tahap penyamaan satuan Unit untuk semua *impact category*. Penyamaan dilakukan setelah proses *damage assessment* selesai dilakukan. Setelah tahap normalisasi ini, semua hasil dari *impact category indicator* akan menghasilkan satuan Unit yang sama (per tahun), di mana akan memudahkan dalam membandingkannya. Hasil *output* dari tahap *normalization* dapat dilihat pada Tabel 5.23. Berdasarkan Tabel 5.23, dapat disimpulkan bahwa nilai dampak *normalization* proses pembuatan tutup kemasan plastik redesain tipe 1 pada kategori *human health* sebesar $9,76 \times 10^{-7}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $7,08 \times 10^{-8}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $9,47 \times 10^{-8}$. Nilai dampak *normalization* proses pembuatan tutup kemasan plastik redesain tipe 2 pada kategori *human health* sebesar $8,92 \times 10^{-7}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $6,48 \times 10^{-8}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $8,66 \times 10^{-8}$. Nilai dampak *normalization* proses pembuatan tutup kemasan plastik redesain tipe 3 pada kategori *human health* sebesar $1,17 \times 10^{-6}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $8,5 \times 10^{-8}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $1,14 \times 10^{-7}$. Nilai dampak *normalization* proses pembuatan tutup kemasan plastik redesain tipe 4

pada kategori *human health* sebesar $9,20 \times 10^{-7}$, kemudian kategori *ecosystems* sebesar $6,68 \times 10^{-8}$, dan kategori terakhir *resources* sebesar $8,93 \times 10^{-8}$. Pada tahap ini tidak ada satuan Unit yang digunakan, karena tahap ini merupakan tahap penyamaan satuan Unit dari keseluruhan Unit yang dihasilkan melalui *impact category* pada tahapan *characterization*.

Tahap *weighting* merupakan tahap pembobotan penilaian dari *Life Cycle Impact Assessment* (LCIA) yang memberikan bobot atau nilai relatif terhadap kategori dampak yang berbeda berdasarkan tingkat kepentingan yang berhubungan. Tabel 5.24 merupakan *output* dari pembobotan setiap *impact category*. Berdasarkan Tabel 5.24, dampak *human health* untuk tutup kemasan plastik redesain tipe 1, 2, 3, dan 4 menjadi dampak lingkungan yang paling besar dibandingkan dengan dampak yang lain dengan nilai dampak yang dihasilkan sebesar 390,34 μPt untuk tutup kemasan redesain tipe 1, 356,88 μPt untuk tutup kemasan redesain tipe 2, 468,41 μPt untuk tutup kemasan redesain tipe 3, dan 368,03 μPt untuk tutup kemasan redesain tipe 4.

Dampak lingkungan yang dihasilkan dalam proses produksi tutup kemasan plastik redesain tipe 1, 2, 3, dan 4 dengan ukuran 1 liter dalam indikator *single score* dapat dilihat dalam Tabel 5.25 dan Gambar 5.19. Berdasarkan hasil *output* dari perhitungan data menggunakan *software* SimaPro pada Gambar 5.19 dapat dilihat bahwa besar dampak lingkungan antara tutup kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4 tidak berbeda signifikan. Namun, bila melihat dari Tabel 5.25 terlihat bahwa dampak terbesar ada pada tutup kemasan redesain tipe 3 yaitu dengan tutup berbentuk *press* sedangkan dampak lingkungan terkecil dihasilkan oleh redesain kemasan tipe 2 yaitu dengan tutup berbentuk *snap*. Alasan mengapa tutup kemasan redesain tipe 3 memiliki dampak lingkungan terbesar adalah karena pada tutup kemasan redesain tipe 3 terdapat lebih banyak elemen dalam tutup.

5.2.1.8. *Interpretation*

Interpretation yaitu tahap terakhir pada LCA yang merupakan tahap interpretasi dari seluruh tahap yang sudah dilakukan sebelumnya. Tabel 5.26 adalah tabel yang menampilkan besar dampak lingkungan kemasan redesain tipe

1, 2, 3, dan 4. Tabel 5.26 akan digunakan dalam perhitungan perbandingan dampak lingkungan pada Tabel 5.27 hingga Tabel 5.630.

Pada Tabel 5.27 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh tutup kemasan redesain 2, 3, dan 4 apabila dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 1. Dalam Tabel 5.57, tutup kemasan redesain tipe 2 memiliki dampak lingkungan lebih kecil 8,57% dibandingkan tutup kemasan redesain tipe 1, lalu tutup kemasan redesain tipe 3 lebih besar 20% jika dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 1, sedangkan tutup kemasan redesain tipe 4 lebih kecil 5,71% bila dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 1. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.57 adalah tutup kemasan redesain tipe 1 lebih baik apabila dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 3, namun lebih buruk apabila dibandingkan tutup kemasan redesain tipe 2 dan 4.

Pada Tabel 5.28 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh tutup kemasan redesain 1, 3, dan 4 apabila dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 2. Dalam Tabel 5.58, tutup kemasan redesain tipe 1 memiliki dampak lingkungan lebih besar 9,38% dibandingkan tutup kemasan redesain tipe 2, lalu tutup kemasan redesain tipe 3 lebih besar 31,25% jika dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 2, sedangkan tutup kemasan redesain tipe 4 lebih besar 3,13% bila dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 2. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.58 adalah tutup kemasan redesain tipe 2 lebih baik apabila dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 1, 3, dan 4.

Pada Tabel 5.29 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh tutup kemasan redesain 1, 2, dan 4 apabila dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 3. Dalam Tabel 5.59, tutup kemasan redesain tipe 1 memiliki dampak lingkungan lebih kecil 16,67% dibandingkan tutup kemasan redesain tipe 3, lalu tutup kemasan redesain tipe 2 lebih kecil 23,81% jika dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 3, sedangkan tutup kemasan redesain tipe 4 lebih kecil 21,43% bila dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 3. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel

5.59 adalah tutup kemasan redesain tipe 3 lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe 1, 2, dan 4.

Pada Tabel 5.30 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh tutup kemasan redesain 1, 2, dan 3 dengan apabila dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 4. Dalam Tabel 5.60, tutup kemasan redesain tipe 1 memiliki dampak lingkungan lebih besar 6,06 % dibandingkan tutup kemasan redesain tipe 4, lalu tutup kemasan redesain tipe 2 lebih kecil 3,03% jika dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 4, sedangkan tutup kemasan redesain tipe 3 lebih besar 27,27% bila dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 4. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.60 adalah tutup kemasan redesain tipe 4 lebih baik apabila dibandingkan dengan tutup kemasan redesain tipe 1 dan 3, namun lebih buruk apabila dibandingkan tutup kemasan redesain tipe 2.

Tabel 5.21 *Impact assessment* dengan indikator *characterization* kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4

Impact category	Unit	Tutup redesain <i>press</i>	Tutup redesain <i>snap</i>	Tutup redesain <i>ulir</i>	Tutup redesain <i>ziplock</i>
<i>Global warming, Human health</i>	DALY	1,37E-08	1,04E-08	1,14E-08	1,08E-08
<i>Global warming, Terrestrial ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	4,14E-11	3,15E-11	3,45E-11	3,25E-11
<i>Global warming, Freshwater ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	1,13E-15	8,60E-16	9,41E-16	8,87E-16
<i>Stratospheric ozone depletion</i>	DALY	1,37E-12	1,04E-12	1,14E-12	1,08E-12
<i>Ionizing radiation</i>	DALY	6,68E-12	5,09E-12	5,56E-12	5,25E-12
<i>Ozone formation, Human health</i>	DALY	2,81E-11	2,14E-11	2,34E-11	2,21E-11
<i>Fine particulate matter formation</i>	DALY	1,17E-08	8,92E-09	9,76E-09	9,20E-09
<i>Ozone formation, Terrestrial ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	4,29E-12	3,27E-12	3,58E-12	3,37E-12
<i>Terrestrial acidification</i>	<i>species.yr</i>	9,01E-12	6,86E-12	7,51E-12	7,08E-12
<i>Freshwater eutrophication</i>	<i>species.yr</i>	1,96E-12	1,50E-12	1,64E-12	1,54E-12
<i>Marine eutrophication</i>	<i>species.yr</i>	3,63E-16	2,77E-16	3,03E-16	2,85E-16
<i>Terrestrial ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	1,04E-13	7,90E-14	8,64E-14	8,14E-14
<i>Freshwater ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	1,03E-13	7,83E-14	8,56E-14	8,07E-14
<i>Marine ecotoxicity</i>	<i>species.yr</i>	2,16E-14	1,64E-14	1,80E-14	1,70E-14
<i>Human carcinogenic toxicity</i>	DALY	1,34E-09	1,02E-09	1,11E-09	1,05E-09
<i>Human non-carcinogenic toxicity</i>	DALY	8,19E-10	6,24E-10	6,83E-10	6,44E-10
<i>Land use</i>	<i>species.yr</i>	2,75E-12	2,10E-12	2,30E-12	2,16E-12
<i>Mineral resource scarcity</i>	USD2013	2,73E-06	2,08E-06	2,27E-06	2,14E-06
<i>Fossil resource scarcity</i>	USD2013	3,18E-03	2,42E-03	2,65E-03	2,50E-03

Impact category	Unit	Tutup redesain <i>press</i>	Tutup redesain <i>snap</i>	Tutup redesain <i>ulir</i>	Tutup redesain <i>ziplock</i>
<i>Water consumption, Human health</i>	DALY	2,12E-10	1,62E-10	1,77E-10	1,67E-10
<i>Water consumption, Terrestrial ecosystem</i>	<i>species.yr</i>	1,29E-12	9,84E-13	1,08E-12	1,01E-12
<i>Water consumption, Aquatic ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	6,66E-17	5,07E-17	5,55E-17	5,23E-17

Tabel 5.22 *Impact assessment* dengan indikator *damage assessment* kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4

<i>Damage category</i>	Unit	Tutup redesain <i>press</i>	Tutup redesain <i>snap</i>	Tutup redesain <i>ulir</i>	Tutup redesain <i>ziplock</i>
<i>Human health</i>	DALY	2,78E-08	2,12E-08	2,32E-08	2,19E-08
<i>Ecosystems</i>	<i>species.yr</i>	6,09E-11	4,64E-11	5,07E-11	4,78E-11
<i>Resources</i>	USD2013	0,003183834	0,002425778	0,002653195	0,002501584

Tabel 5.23 *Impact assessment* dengan indikator *normalization* kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4

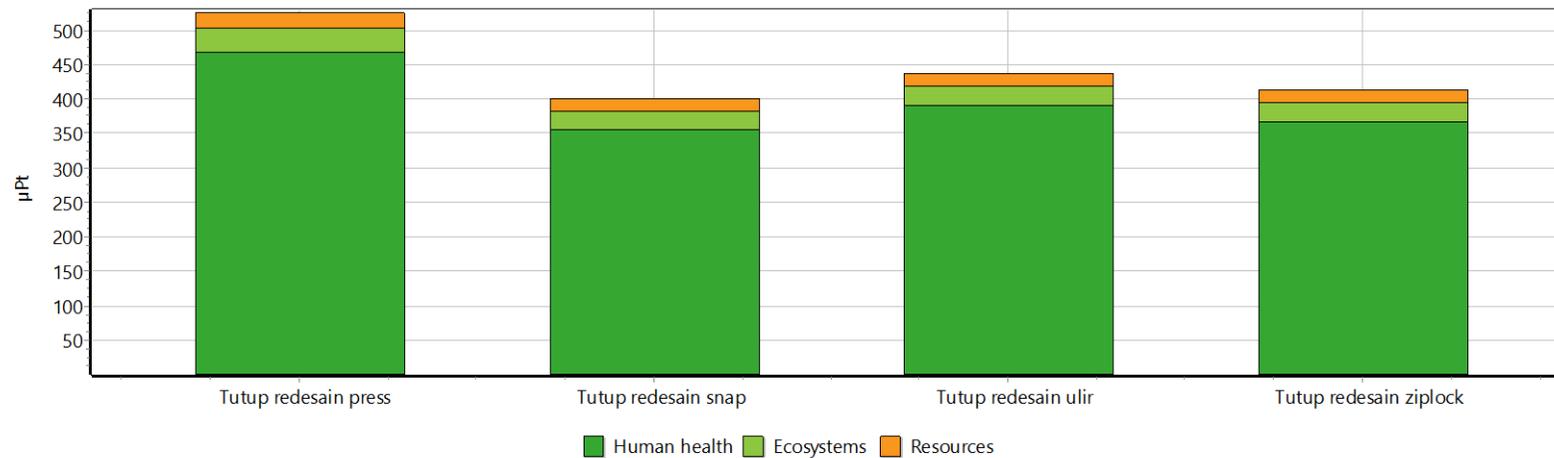
<i>Damage category</i>	Unit	Tutup redesain <i>press</i>	Tutup redesain <i>snap</i>	Tutup redesain <i>ulir</i>	Tutup redesain <i>ziplock</i>
<i>Human health</i>		1,17E-06	8,92E-07	9,76E-07	9,20E-07
<i>Ecosystems</i>		8,50E-08	6,48E-08	7,08E-08	6,68E-08
<i>Resources</i>		1,14E-07	8,66E-08	9,47E-08	8,93E-08

Tabel 5.24 *Impact assessment* dengan indikator *weighting* kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4

<i>Damage category</i>	Unit	Tutup redesain <i>press</i>	Tutup redesain <i>snap</i>	Tutup redesain <i>ulir</i>	Tutup redesain <i>ziplock</i>
<i>Total</i>	μPt	525,14534	400,11073	437,62112	412,6142
<i>Human health</i>	μPt	468,41062	356,88428	390,34218	368,03691
<i>Ecosystems</i>	μPt	34,00215	25,9064	28,335125	26,715975
<i>Resources</i>	μPt	22,732574	17,320057	18,943812	17,861308

Tabel 5.25 *Impact assessment* dengan indikator *single score* kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4

<i>Damage category</i>	Unit	Tutup redesain <i>press</i>	Tutup redesain <i>snap</i>	Tutup redesain <i>ulir</i>	Tutup redesain <i>ziplock</i>
<i>Total</i>	μPt	525,14534	400,11073	437,62112	412,6142
<i>Human health</i>	μPt	468,41062	356,88428	390,34218	368,03691
<i>Ecosystems</i>	μPt	34,00215	25,9064	28,335125	26,715975
<i>Resources</i>	μPt	22,732574	17,320057	18,943812	17,861308



Method: ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.03 / World (2010) H/A / Single score
 Comparing 1 p 'Tutup redesain press', 1 p 'Tutup redesain snap', 1 p 'Tutup redesain ulir' and 1 p 'Tutup redesain ziplock';

Gambar 5.20 *Single score impact assessment* untuk kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4

Tabel 5.26 Perhitungan dampak lingkungan per ml untuk kemasan redesain tipe 1, 2, 3, dan 4

Redesain tipe- (1000 ml)	Dampak lingkungan (µPt)
1	437,62
2	400,11
3	525,15
4	412,61

Tabel 5.27 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe 1 dengan kemasan redesain tipe 2, 3, dan 4

Perbandingan dampak kemasan redesain tipe 1 terhadap redesain tipe 2,3, dan 4				
Volume (ml)	Tipe 1	Tipe 2	Tipe 3	Tipe 4
Dampak lingkungan per ml (μ Pt)	437,621120000	400,110730000	525,145340000	412,614200000
Prosentase	<i>Baseline</i>	8,57%	-20,00%	5,71%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe 1 lebih buruk daripada kemasan redesain tipe 2	Kemasan redesain tipe 1 lebih baik daripada kemasan redesain tipe 3	Kemasan redesain tipe 1 lebih buruk daripada kemasan redesain tipe 4

Tabel 5.28 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe 2 dengan kemasan redesain tipe 1, 3, dan 4

Perbandingan dampak kemasan redesain tipe 2 terhadap redesain tipe 1,3, dan 4				
Volume (ml)	Tipe 2	Tipe 1	Tipe 3	Tipe 4
Dampak lingkungan per ml (μ Pt)	400,110730000	437,621120000	525,145340000	412,614200000
Prosentase	<i>Baseline</i>	-9,38%	-31,25%	-3,13%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe 2 lebih baik daripada kemasan redesain tipe 1	Kemasan redesain tipe 2 lebih baik daripada kemasan redesain tipe 3	Kemasan redesain tipe 2 lebih baik daripada kemasan redesain tipe 4

Tabel 5.29 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe 3 dengan kemasan redesain tipe 1, 2, dan 4

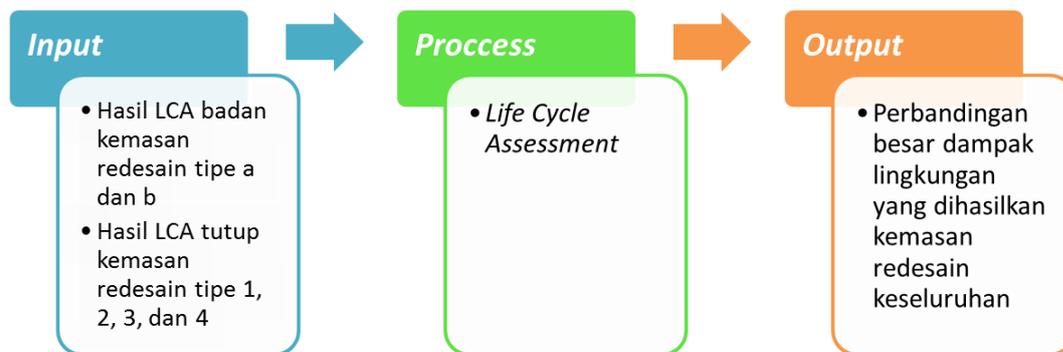
Perbandingan dampak kemasan redesain tipe 3 terhadap redesain tipe 1, 2, dan 4				
Volume (ml)	Tipe 3	Tipe 1	Tipe 2	Tipe 4
Dampak lingkungan per ml (μ Pt)	525,145340000	437,621120000	400,110730000	412,614200000
Prosentase	<i>Baseline</i>	16,67%	23,81%	21,43%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe 3 lebih buruk daripada kemasan redesain tipe 1	Kemasan redesain tipe 3 lebih buruk daripada kemasan redesain tipe 2	Kemasan redesain tipe 3 lebih buruk daripada kemasan redesain tipe 4

Tabel 5.30 Perbandingan dampak lingkungan kemasan redesain tipe 4 dengan kemasan redesain tipe 1, 2, dan 3

Perbandingan dampak kemasan redesain tipe 1 terhadap redesain tipe 2,3, dan 4				
Volume (ml)	Tipe 4	Tipe 1	Tipe 2	Tipe 3
Dampak lingkungan per ml (μ Pt)	412,614200000	437,621120000	400,110730000	525,145340000
Prosentase	<i>Baseline</i>	-6,06%	3,03%	-27,27%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe 4 lebih baik daripada kemasan redesain tipe 1	Kemasan redesain tipe 4 lebih buruk daripada kemasan redesain tipe 2	Kemasan redesain tipe 4 lebih baik daripada kemasan redesain tipe 3

5.2.3. Perbandingan LCA Keseluruhan dari Kemasan Redesain (Badan dan Tutup)

Pada Subbab 5.2.3 akan dibahas mengenai perbandingan LCA dari kemasan redesain secara keseluruhan. Gambar 5.20 adalah gambar *input process output* dari perbandingan LCA keseluruhan kemasan redesain. *Input* yang digunakan adalah hasil perhitungan dampak lingkungan dari badan kemasan dan tutup kemasan redesain pada Subbab 5.2.1 dan Subbab 5.2.2. Proses yang dilakukan adalah perbandingan dampak LCA, serta *output* yang dihasilkan adalah perbandingan LCA antara kombinasi satu kemasan redesain dengan kombinasi kemasan redesain lainnya.



Gambar 5.21 Diagram *input process output* perbandingan LCA keseluruhan dari kemasan redesain

Tabel 5.31 adalah tabel kombinasi dari kemasan redesain yang akan dibandingkan. Terdapat 24 kombinasi desain yang dihasilkan berdasarkan *level* dari badan kemasan, tutup kemasan, dan volume kemasan.

Tabel 5.31 Kombinasi kemasan redesain

No Kombinasi	Badan Kemasan	Tutup Kemasan	Volume Kemasan
a1 (1000 ml)	100% PET	Ulir	1000 ml
a1 (1800 ml)	100% PET	Ulir	1800 ml
a1 (2000 ml)	100% PET	Ulir	2000 ml
a2 (1000 ml)	100% PET	Snap	1000 ml
a2 (1800 ml)	100% PET	Snap	1800 ml
a2 (2000 ml)	100% PET	Snap	2000 ml
a3 (1000 ml)	100% PET	Press	1000 ml

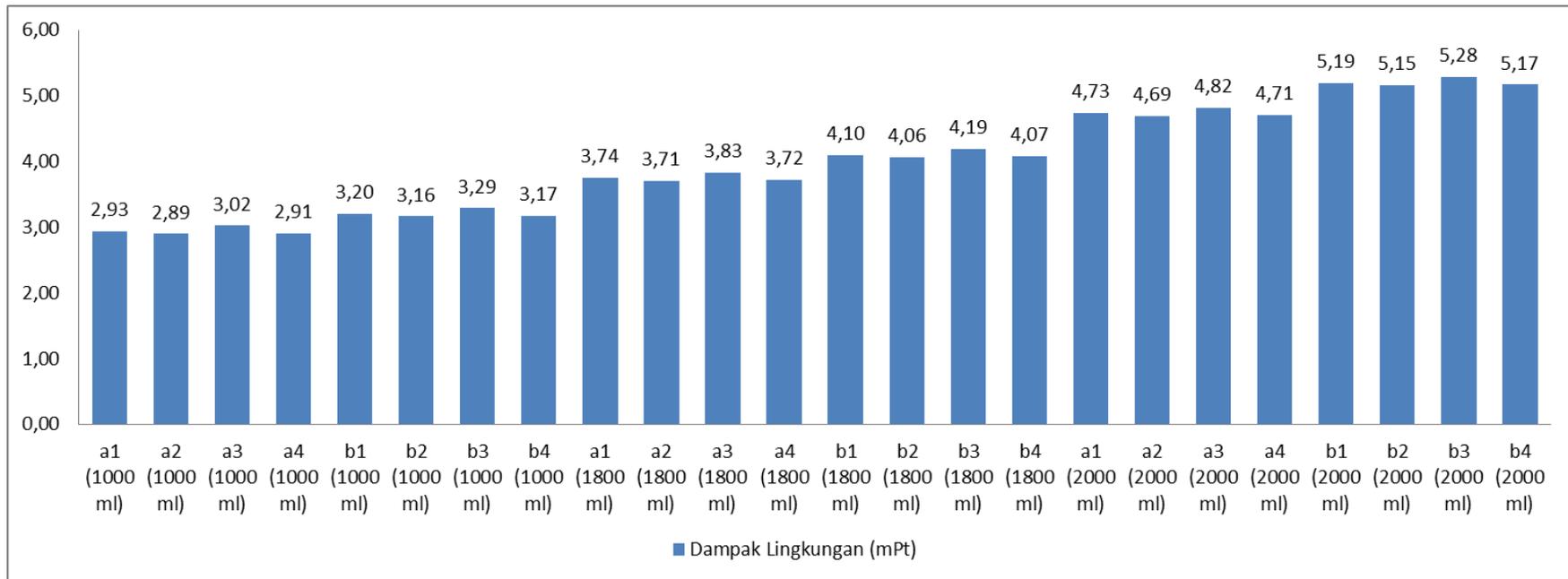
No Kombinasi	Badan Kemasan	Tutup Kemasan	Volume Kemasan
a3 (1800 ml)	100% PET	<i>Press</i>	1800 ml
a3 (2000 ml)	100% PET	<i>Press</i>	2000 ml
a4 (1000 ml)	100% PET	<i>Ziplock</i>	1000 ml
a4 (1800 ml)	100% PET	<i>Ziplock</i>	1800 ml
a4 (2000 ml)	100% PET	<i>Ziplock</i>	2000 ml
b1 (1000 ml)	85% PLA, 15% PET	Ulir	1000 ml
b1 (1800 ml)	85% PLA, 15% PET	Ulir	1800 ml
b1 (2000 ml)	85% PLA, 15% PET	Ulir	2000 ml
b2 (1000 ml)	85% PLA, 15% PET	<i>Snap</i>	1000 ml
b2 (1800 ml)	85% PLA, 15% PET	<i>Snap</i>	1800 ml
b2 (2000 ml)	85% PLA, 15% PET	<i>Snap</i>	2000 ml
b3 (1000 ml)	85% PLA, 15% PET	<i>Press</i>	1000 ml
b3 (1800 ml)	85% PLA, 15% PET	<i>Press</i>	1800 ml
b3 (2000 ml)	85% PLA, 15% PET	<i>Press</i>	2000 ml
b4 (1000 ml)	85% PLA, 15% PET	<i>Ziplock</i>	1000 ml
b4 (1800 ml)	85% PLA, 15% PET	<i>Ziplock</i>	1800 ml
b4 (2000 ml)	85% PLA, 15% PET	<i>Ziplock</i>	2000 ml

Pada Tabel 5.32 menyajikan perhitungan dampak lingkungan yang dihasilkan antara satu desain kemasan redesain dengan desain kemasan redesain yang lainnya. Perhitungan dampak lingkungan dilakukan dengan menambahkan nilai *single score* dari dampak lingkungan badan kemasan pada volume tertentu dengan nilai *single score* dari dampak lingkungan tutup kemasan.

Tabel 5.32 Rekapitulasi perhitungan dampak kombinasi kemasan redesain

No Kombinasi	Dampak Lingkungan (mPt)	Dampak Lingkungan per ml (mPt)
a1 (1000 ml)	2,931	0,00293113
a1 (1800 ml)	3,743	0,00207953
a1 (2000 ml)	4,731	0,002365724
a2 (1000 ml)	2,894	0,00289362
a2 (1800 ml)	3,706	0,002058691
a2 (2000 ml)	4,694	0,002346968
a3 (1000 ml)	3,019	0,003018654
a3 (1800 ml)	3,831	0,002128155
a3 (2000 ml)	4,819	0,002409486
a4 (1000 ml)	2,906	0,002906123
a4 (1800 ml)	3,718	0,002065637
a4 (2000 ml)	4,706	0,00235322
b1 (1000 ml)	3,199	0,003198555
b1 (1800 ml)	4,098	0,002276541
b1 (2000 ml)	5,192	0,002596021
b2 (1000 ml)	3,161	0,003161045
b2 (1800 ml)	4,060	0,002255702
b2 (2000 ml)	5,155	0,002577266
b3 (1000 ml)	3,286	0,00328608
b3 (1800 ml)	4,185	0,002325165
b3 (2000 ml)	5,280	0,002639783
b4 (1000 ml)	3,174	0,003173549
b4 (1800 ml)	4,073	0,002262648
b4 (2000 ml)	5,167	0,002583518

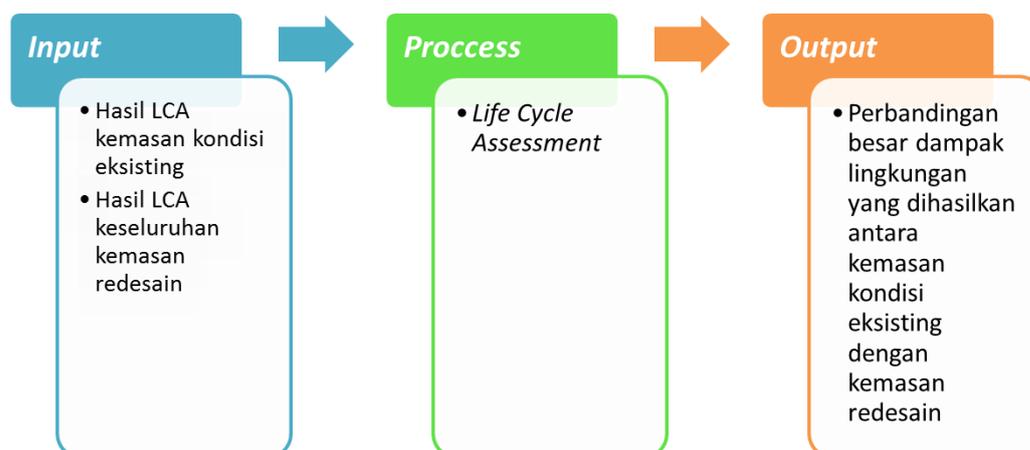
Gambar 5.21 adalah visualisasi dari Tabel 5.32 agar memudahkan Penulis dalam membandingkan dampak lingkungan antara kemasan redesain. Untuk kemasan redesain volume 1 liter, 1,8 liter, dan 2 liter, redesain dengan nomor kombinasi a3 dan b3 mempunyai dampak lingkungan yang lebih besar daripada kemasan redesain yang lain. Dampak lingkungan terkecil berada pada nomor kombinasi a4 dan b4.



Gambar 5.22 Perbandingan dampak lingkungan kombinasi kemasan redesain

5.2.4. Perbandingan LCA Kemasan Existing dengan Kemasan Redesain

Gambar 5.22 adalah gambar yang menampilkan diagram *input-process-output* dari perbandingan *Life Cycle Assessment* kemasan pada kondisi *existing* dan kemasan redesain.



Gambar 5.23 *Hierarchy Input Process Output* perbandingan LCA kemasan kondisi *existing* dan perbaikan

Pada Tabel 5.33 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a1, a2, a3, dan a4 dalam ukuran 1 liter. Dalam Tabel 5.33, kemasan redesain tipe a1 memiliki dampak lingkungan lebih besar 17,55% dibandingkan kemasan *pouch*, lalu kemasan redesain tipe a2 lebih besar 16,05% dibandingkan kemasan *pouch*, sedangkan kemasan redesain tipe a3 lebih besar 21,06% dibandingkan kemasan *pouch*, dan kemasan redesain tipe a4 lebih besar 16,55% dibandingkan kemasan *pouch*. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.33 adalah kemasan *pouch* masih lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a1, a2, a3, dan a4 dalam ukuran 1 liter.

Pada Tabel 5.34 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b1, b2, b3, dan b4 dalam ukuran 1 liter. Dalam Tabel 5.34, kemasan redesain tipe b1 memiliki dampak lingkungan lebih besar 28,28% dibandingkan kemasan *pouch*, lalu kemasan redesain tipe b2 lebih besar 26,77%

dibandingkan kemasan *pouch*, sedangkan kemasan redesain tipe b3 lebih besar 31,79% dibandingkan kemasan *pouch*, dan kemasan redesain tipe b4 lebih besar 27,27% dibandingkan kemasan *pouch*. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.33 adalah kemasan *pouch* masih lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b1, b2, b3, dan b4 dalam ukuran 1 liter.

Pada Tabel 5.35 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a1, a2, a3, dan a4 dalam ukuran 1,8 liter. Dalam Tabel 5.35, kemasan redesain tipe a1 memiliki dampak lingkungan lebih besar 13,24% dibandingkan kemasan *pouch*, lalu kemasan redesain tipe a2 lebih besar 12,10% dibandingkan kemasan *pouch*, sedangkan kemasan redesain tipe a3 lebih besar 15,89% dibandingkan kemasan *pouch*, dan kemasan redesain tipe a4 lebih besar 12,48% dibandingkan kemasan *pouch*. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.35 adalah kemasan *pouch* masih lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a1, a2, a3, dan a4 dalam ukuran 1,8 liter.

Pada Tabel 5.36 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b1, b2, b3, dan b4 dalam ukuran 1,8 liter. Dalam Tabel 5.36, kemasan redesain tipe b1 memiliki dampak lingkungan lebih besar 23,97% dibandingkan kemasan *pouch*, lalu kemasan redesain tipe b2 lebih besar 22,83% dibandingkan kemasan *pouch*, sedangkan kemasan redesain tipe b3 lebih besar 26,61% dibandingkan kemasan *pouch*, dan kemasan redesain tipe b4 lebih besar 23,21% dibandingkan kemasan *pouch*. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.36 adalah kemasan *pouch* masih lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b1, b2, b3, dan b4 dalam ukuran 1,8 liter.

Pada Tabel 5.37 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a1, a2, a3, dan a4 dalam ukuran 2 liter. Dalam Tabel 5.37, kemasan redesain tipe a1 memiliki dampak lingkungan lebih besar 10,19% dibandingkan kemasan *pouch*, lalu kemasan redesain tipe a2 lebih besar 9,32% dibandingkan kemasan *pouch*, sedangkan kemasan redesain tipe a3 lebih besar 12,23% dibandingkan kemasan *pouch*, dan kemasan redesain tipe a4 lebih besar

9,61% dibandingkan kemasan *pouch*. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.37 adalah kemasan *pouch* masih lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a1, a2, a3, dan a4 dalam ukuran 2 liter.

Pada Tabel 5.38 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan *pouch* apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b1, b2, b3, dan b4 dalam ukuran 2 liter. Dalam Tabel 5.38, kemasan redesain tipe b1 memiliki dampak lingkungan lebih besar 20,92% dibandingkan kemasan *pouch*, lalu kemasan redesain tipe b2 lebih besar 20,05% dibandingkan kemasan *pouch*, sedangkan kemasan redesain tipe b3 lebih besar 22,96% dibandingkan kemasan *pouch*, dan kemasan redesain tipe b4 lebih besar 20,34% dibandingkan kemasan *pouch*. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.38 adalah kemasan *pouch* lebih baik apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b1, b2, b3, dan b4 dalam ukuran 2 liter.

Pada Tabel 5.39 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a1, a2, a3, dan a4 dalam ukuran 1 liter. Dalam Tabel 5.39, kemasan redesain tipe a1 memiliki dampak lingkungan lebih kecil 88,62% dibandingkan kemasan botol, lalu kemasan redesain tipe a2 lebih kecil 88,74% dibandingkan kemasan botol, sedangkan kemasan redesain tipe a3 lebih kecil 88,36% dibandingkan kemasan botol, dan kemasan redesain tipe a4 lebih kecil 88,70% dibandingkan kemasan botol. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.39 adalah kemasan botol lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a1, a2, a3, dan a4 dalam ukuran 1 liter.

Pada Tabel 5.40 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b1, b2, b3, dan b4 dalam ukuran 1 liter. Dalam Tabel 5.40, kemasan redesain tipe b1 memiliki dampak lingkungan lebih kecil 87,54% dibandingkan kemasan botol, lalu kemasan redesain tipe b2 lebih kecil 87,66% dibandingkan kemasan botol, sedangkan kemasan redesain tipe b3 lebih kecil 87,28% dibandingkan kemasan botol, dan kemasan redesain tipe b4 lebih kecil 87,62% dibandingkan kemasan botol. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel

5.40 adalah kemasan botol lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b1, b2, b3, dan b4 dalam ukuran 1 liter.

Pada Tabel 5.41 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a1, a2, a3, dan a4 dalam ukuran 2 liter. Dalam Tabel 5.41, kemasan redesain tipe a1 memiliki dampak lingkungan lebih kecil 83,90% dibandingkan kemasan botol, lalu kemasan redesain tipe a2 lebih kecil 84,03% dibandingkan kemasan botol, sedangkan kemasan redesain tipe a3 lebih kecil 83,61% dibandingkan kemasan botol, dan kemasan redesain tipe a4 lebih kecil 83,99% dibandingkan kemasan botol. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.41 adalah kemasan botol lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe a1, a2, a3, dan a4 dalam ukuran 2 liter.

Pada Tabel 5.42 adalah tabel yang menampilkan perbandingan dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan botol apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b1, b2, b3, dan b4 dalam ukuran 2 liter. Dalam Tabel 5.42, kemasan redesain tipe b1 memiliki dampak lingkungan lebih kecil 82,34% dibandingkan kemasan botol, lalu kemasan redesain tipe b2 lebih kecil 82,47% dibandingkan kemasan botol, sedangkan kemasan redesain tipe b3 lebih kecil 82,04% dibandingkan kemasan botol, dan kemasan redesain tipe b4 lebih kecil 82,42% dibandingkan kemasan botol. Kesimpulan yang didapatkan dari Tabel 5.42 adalah kemasan botol lebih buruk apabila dibandingkan dengan kemasan redesain tipe b1, b2, b3, dan b4 dalam ukuran 2 liter.

Tabel 5.33 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* dengan kemasan redesain a1, a2, a3, dan a4 untuk volume 1 liter

Volume 1000 (ml)	<i>pouch</i>	a1	a2	a3	a4
Dampak lingkungan per ml	0,002493509	0,002931130	0,00289362	0,003018654	0,002906123
Prosentase	<i>Baseline</i>	-17,55%	-16,05%	-21,06%	-16,55%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe a1 lebih buruk 17,55% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a2 lebih buruk 16,05% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a3 lebih buruk 21,06% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a4 lebih buruk 16,55% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>

Tabel 5.34 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* dengan kemasan redesain b1, b2, b3, dan b4 untuk volume 1 liter

Volume 1000 (ml)	<i>pouch</i>	b1	b2	b3	b4
Dampak lingkungan per ml	0,002493509	0,003198555	0,003161045	0,00328608	0,003173549
Prosentase	<i>Baseline</i>	-28,28%	-26,77%	-31,79%	-27,27%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe b1 lebih buruk 28,28% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b2 lebih buruk 26,77% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b3 lebih buruk 31,79% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b4 lebih buruk 27,27% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>

Tabel 5.35 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* dengan kemasan redesain a1, a2, a3, dan a4 untuk volume 1,8 liter

Volume 1800 (ml)	<i>pouch</i>	a1	a2	a3	a4
Dampak lingkungan per ml	0,001836407	0,002079530	0,002058691	0,002128155	0,002065637
Prosentase	<i>Baseline</i>	-13,24%	-12,10%	-15,89%	-12,48%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe a1 lebih buruk 13,24% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a2 lebih buruk 12,10% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a3 lebih buruk 15,89% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a4 lebih buruk 12,48% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>

Tabel 5.36 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* dengan kemasan redesain b1, b2, b3, dan b4 untuk volume 1,8 liter

Volume 1800 (ml)	<i>pouch</i>	b1	b2	b3	b4
Dampak lingkungan per ml	0,001836407	0,002276541	0,002255702	0,002325165	0,002262648
Prosentase	<i>Baseline</i>	-23,97%	-22,83%	-26,61%	-23,21%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe b1 lebih buruk 23,97% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b2 lebih buruk 22,83% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b3 lebih buruk 26,61% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b4 lebih buruk 23,21% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>

Tabel 5.37 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* dengan kemasan redesain a1, a2, a3, dan a4 untuk volume 2 liter

Volume 2000 (ml)	<i>pouch</i>	a1	a2	a3	a4
Dampak lingkungan per ml	0,002146913	0,002365724	0,002346968	0,002409486	0,00235322
Prosentase	<i>Baseline</i>	-10,19%	-9,32%	-12,23%	-9,61%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe a1 lebih buruk 10,19% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a2 lebih buruk 9,32% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a3 lebih buruk 12,23% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a4 lebih buruk 9,61% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>

Tabel 5.38 Perbandingan dampak lingkungan kemasan *pouch* dengan kemasan redesain b1, b2, b3, dan b4 untuk volume 2 liter

Volume 2000 (ml)	<i>pouch</i>	b1	b2	b3	b4
Dampak lingkungan per ml	0,002146913	0,002596021	0,002577266	0,002639783	0,002583518
Prosentase	<i>Baseline</i>	-20,92%	-20,05%	-22,96%	-20,34%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe b1 lebih buruk 20,92% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b2 lebih buruk 20,05% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b3 lebih buruk 22,96% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b4 lebih buruk 20,34% daripada kemasan <i>pouch</i> kondisi <i>existing</i>

Tabel 5.39 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol dengan kemasan redesain a1, a2, a3, dan a4 untuk volume 1 liter

Volume 1000 (ml)	botol	a1	a2	a3	a4
Dampak lingkungan per ml	0,018277864	0,002079530	0,002058691	0,002128155	0,002065637
Prosentase	Baseline	88,62%	88,74%	88,36%	88,70%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe a1 lebih baik 88,62% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a2 lebih baik 88,74% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a3 lebih baik 88,36% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a4 lebih baik 88,70% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>

Tabel 5.40 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol dengan kemasan redesain b1, b2, b3, dan b4 untuk volume 1 liter

Volume 1000 (ml)	botol	b1	b2	b3	b4
Dampak lingkungan per ml	0,018277864	0,002276541	0,002255702	0,002325165	0,002262648
Prosentase	Baseline	87,54%	87,66%	87,28%	87,62%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe b1 lebih baik 87,54% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b2 lebih baik 87,66% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b3 lebih baik 87,28% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b4 lebih buruk 87,62% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>

Tabel 5.41 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol dengan kemasan redesain a1, a2, a3, dan a4 untuk volume 2 liter

Volume 2000 (ml)	botol	a1	a2	a3	a4
Dampak lingkungan per ml	0,014697889	0,002365724	0,002346968	0,002409486	0,00235322
Prosentase	Baseline	83,90%	84,03%	83,61%	83,99%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe a1 lebih baik 83,90% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a2 lebih baik 84,03% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a3 lebih baik 83,61% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe a4 lebih baik 83,99% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>

Tabel 5.42 Perbandingan dampak lingkungan kemasan botol dengan kemasan redesain b1, b2, b3, dan b4 untuk volume 2 liter

Volume 2000 (ml)	botol	b1	b2	b3	b4
Dampak lingkungan per ml	0,014697889	0,002596021	0,002577266	0,002639783	0,002583518
Prosentase	Baseline	82,34%	82,47%	82,04%	82,42%
Interpretasi		Kemasan redesain tipe b1 lebih baik 82,34% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b2 lebih baik 82,47% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b3 lebih baik 82,04% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>	Kemasan redesain tipe b4 lebih buruk 82,42% daripada kemasan botol kondisi <i>existing</i>

BAB 6

INITIAL REDESIGN TESTING

Pada Bab 6 ini akan dijelaskan mengenai uji *initial redesign* dengan menggunakan kuesioner yang akan diberikan kepada masyarakat sehingga masyarakat dapat memilih desain kemasan seperti apa yang menurut masyarakat paling baik. Dalam Bab 6 ini terdapat 7 Subbab, yaitu Subbab 6.1 membahas tentang proses pembentukan konten kuesioner, Subbab 6.2 membahas tentang uji instrument untuk *initial redesign*, Subbab 6.3 membahas tentang analisis deskriptif dari hasil kuesioner, Subbab 6.4 membahas tentang validasi *kansei word*, Subbab 6.5 membahas mengenai analisis kuesioner model Kano, Subbab 6.6 membahas analisis konjoin, dan Subbab 6.7 membahas evaluasi dari *initial redesign* atau redesain tahap akhir.

6.1. Pembentukan Konten Kuesioner

Kuesioner penelitian ini dibuat menggunakan 3 metode yaitu *Kansei Engineering*, model Kano, dan *Conjoint Analysis*. Metode *Kansei Engineering* adalah metodologi pengembangan produk proaktif yang menerjemahkan kesan, perasaan, dan permintaan pelanggan terhadap produk atau konsep yang ada menjadi solusi desain dan parameter desain konkret (Schutte, et al., 2004). Model Kano adalah model yang bertujuan untuk mengategorikan atribut-atribut dari produk maupun jasa berdasarkan seberapa baik produk/jasa tersebut mampu memuaskan kebutuhan pelanggan (Widiawan & Irianty, 2004). Analisis konjoin atau *Conjoint Analysis* adalah teknik riset pemasaran yang diterapkan di seluruh dunia oleh para akademisi dan praktisi. Dapat digunakan untuk penyelidikan tentang apa yang harus ditawarkan oleh produk baru atau bagaimana produk yang sudah ada harus dirancang ulang, serta bagaimana harga itu seharusnya. (Papadima, et al., 2020).

Pada kondisi ideal, kuesioner biasanya dibuat pada tahap awal penelitian sebagai media penyalur suara konsumen (*voice of customer/ VOC*). Setelah kuesioner diberikan kepada responden, Peneliti selanjutnya membuat sebuah desain berdasarkan VOC tersebut. Lalu desain yang telah dibuat kembali

diberikan kepada konsumen untuk dinilai desain manakah yang paling mereka sukai. Namun, dengan kondisi ideal seperti ini, responden yang memberikan VOC dengan responden yang menilai desain kemungkinan orang yang berbeda, sehingga bisa saja penilaian terhadap desain menjadi berubah karena setiap orang mempunyai VOC yang berbeda-beda. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, kuesioner diletakkan diakhir penelitian supaya responden yang memberikan VOC dan menilai desain adalah orang yang sama. Selain itu, dengan kondisi pandemi sangat tidak memungkinkan mendapatkan responden dengan jumlah yang sangat banyak sebanyak dua kali.

Alur pada kondisi ideal adalah identifikasi kondisi *existing*, pembuatan kuesioner untuk menyaring VOC, redesain, dan pembuatan kuesioner untuk penilaian desain. Namun, terjadi modifikasi alur dalam penelitian ini menjadi studi literatur, identifikasi kondisi *existing*, redesain tahap awal, pembuatan kuesioner VOC dan penilaian redesain tahap awal, evaluasi redesain tahap awal atau redesain tahap akhir. Selain untuk mendapatkan responden yang sama untuk memberikan VOC dan menilai desain, dengan menggunakan kuesioner *before after* juga menguntungkan Penulis karena menghemat waktu untuk mencari responden. Penghematan waktu dalam mencari responden sangat berarti mengingat jumlah responden penelitian yang tidak sedikit.

6.1.1. *Kansei Engineering*

Menurut Scutte et al., tahap pertama dalam mengaplikasikan *Kansei Engineering* adalah dengan mengumpulkan *kansei word*. Hal yang membedakan antara *kansei word* dengan *voice of customer* adalah bila *voice of customer* berbicara tentang hal teknis yang memiliki parameter ukuran yang jelas, namun *kansei word* adalah hal yang bersifat *feeling/* abstrak sehingga masih belum memiliki parameter ukuran yang jelas. Sebagai salah satu contoh *kansei word* adalah “kualitas baik”. *Kansei word* “kualitas baik” sangat bersifat subjektif, mungkin saja responden A menilai bahwa kemasan tersebut memiliki kualitas yang baik, namun hal itu belum tentu terjadi pada responden B. Oleh karena itu *kansei word* harus diterjemahkan ke dalam parameter desain yang lebih konkret dan bisa diukur. *Kansei word* bisa didapatkan dari berbagai macam sumber diantaranya

jurnal penelitian terkait atau memperoleh *kansei word* melalui responden secara langsung. Penulis telah mengumpulkan *kansei word* yang didapatkan dari jurnal dan juga dari beberapa responden secara *incidental sampling*. Tabel 6.1 adalah tabel yang merangkum *kansei word* dari jurnal, sedangkan Tabel 6.2 adalah tabel yang merangkum *kansei word* dari 25 responden.

Tahap kedua menurut Scutte et al., adalah mereduksi *kansei word* tersebut. Scutte et al., berkata bahwa “secara umum, dianggap menguntungkan untuk menggunakan jumlah kata asli, karena suatu pemilihan selalu menyebabkan hilangnya informasi. Di sisi lain, jika jumlah kata yang dikumpulkan melebihi ukuran kritis, akan sulit untuk menemukan sukarelawan untuk mengisi formulir kuesioner, karena jumlah waktu yang dibutuhkan. Oleh karena itu, kekuatan statistik dapat menderita dari jumlah peserta yang rendah”. Oleh karena itu dibutuhkan reduksi/ pengurangan *kansei word*. Reduksi/ pengurangan bukan berarti menghapus *kansei word*, tetapi mengurangi jumlahnya sesuai kesamaan makna, arti, dan tujuan. *Kansei word* dikelompokkan ke dalam beberapa kategori berdasarkan *kansei word* yang memiliki makna, arti, dan tujuan yang sama dengan menggunakan *affinity diagram* seperti pada Gambar 6.1 dan 6.2.

Tahap ketiga dari penerapan *Kansei Engineering* adalah *compiling data*. Tabel 6.3 adalah rangkuman dari *kansei word* yang telah terpilih dan selanjutnya akan digunakan sebagai atribut kualitas dari suatu kemasan yang mampu memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen. Atribut kualitas tersebut selanjutnya akan digunakan dalam pembuatan kuesioner model Kano dalam subbab 6.1.2.

Pada kuesioner, Penulis akan tetap menanyakan kembali kepada responden mengenai ciri-ciri kemasan seperti apa yang baik menurut mereka. Hasil dari jawaban responden nantinya akan digunakan sebagai validasi atribut kualitas. Atribut kualitas akan divalidasi apakah telah memenuhi *emotional needs* dari konsumen.

Tabel 6.1 Rekapitulasi *kansei word* dari studi literatur (jurnal penelitian terkait)

<i>Product semantics</i>	Pernyataan	<i>Kansei word</i>
Entitas teknis	1. Kemasan produk harus melindungi kualitas minyak goreng	Melindungi kualitas
	2. Kemasan produk harus anti-bocor	-
	3. Kemasan produk harus bisa ditutup kembali setelah dibuka	Bisa ditutup kembali
	4. Kemasan produk harus terbuat dari material yang bisa didaur ulang	Bisa didaur ulang
	5. Kemasan produk harus terbuat dari material yang bisa terbiodegradasi oleh alam	Terbiodegradasi oleh alam
	6. Kemasan produk harus aman bagi makanan	Aman bagi makanan
	7. Kemasan produk harus bisa diisi ulang	Bisa diisi ulang
	8. Kemasan produk harus memiliki fungsi tambahan	Fungsi tambahan
	9. Kemasan produk harus menarik dan memiliki tampilan yang baik	Tampilan yang baik
	10. Kemasan produk harus higienis	Higienis
Entitas ergonomis	1. Kemasan produk harus mudah dipegang	Mudah dipegang
	2. Kemasan produk harus mudah digunakan	Mudah digunakan
	3. Kemasan produk harus mudah dibuka	Mudah dibuka
	4. Kemasan produk harus mudah dipilah saat di tempat pembuangan	-
	5. Kemasan produk harus bisa dikosongkan secara maksimal	Bisa dikosongkan secara maksimal
	6. Kemasan produk harus muat disimpan di ruang penyimpanan	Muat disimpan
	7. Kemasan produk harus memuat kuantitas yang tepat	Memuat kuantitas yang tepat
Entitas komunikasi	1. Kemasan produk harus ada mereknya	Memuat merek produk
	2. Kemasan produk harus ada jenis produknya	Memuat jenis produk
	3. Kemasan produk harus ada kode produksi	Memuat kode produksi
	4. Kemasan produk harus ada nama produsen dan alamatnya	Memuat nama produsen dan alamat
	5. Kemasan produk harus ada komposisi produk dan jumlahnya	Memuat komposisi produk

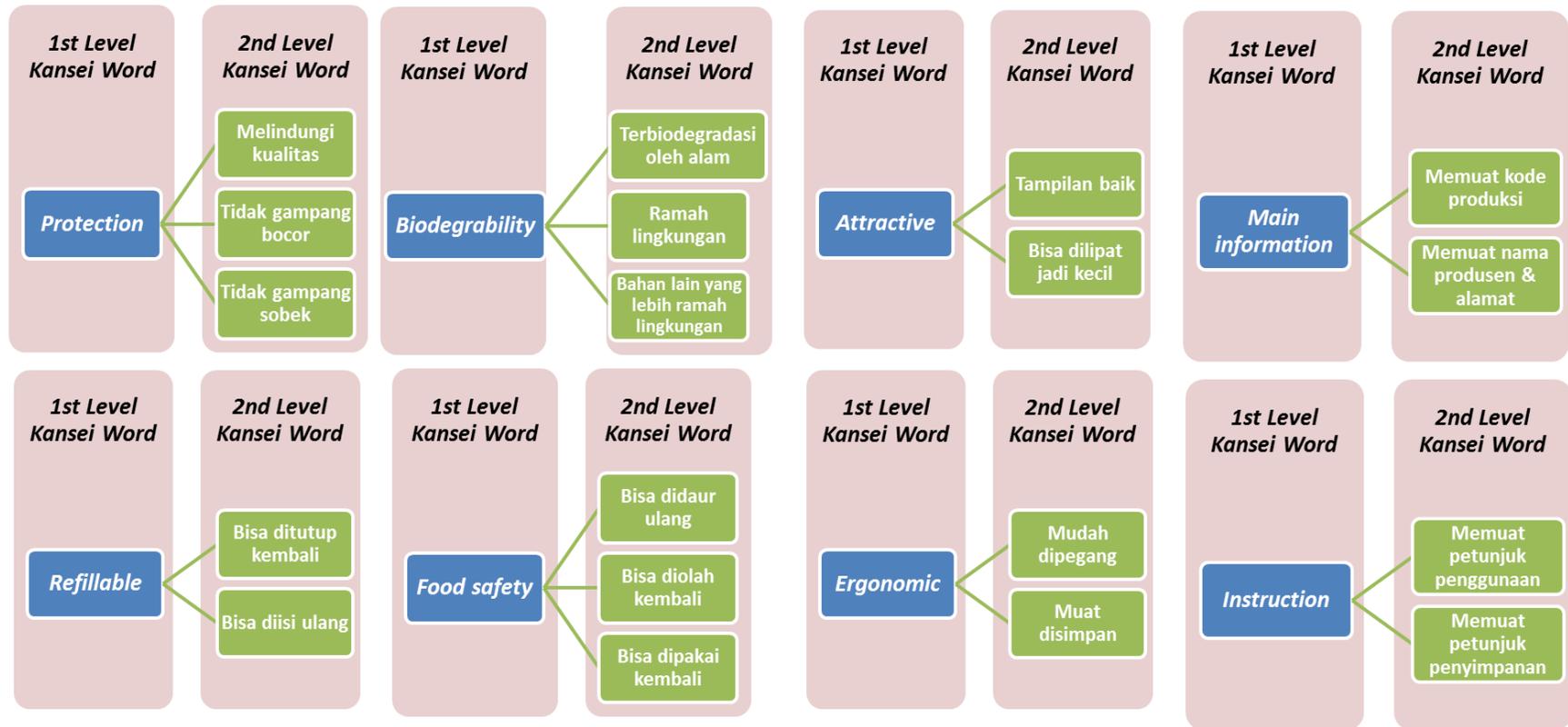
<i>Product semantics</i>	Pernyataan	<i>Kansei word</i>
	6. Kemasan produk harus ada berat bersih (netto)	Memuat berat bersih
	7. Kemasan produk harus ada petunjuk penggunaan	Memuat petunjuk penggunaan
	8. Kemasan produk harus ada petunjuk penyimpanan	Memuat petunjuk penyimpanan
	9. Kemasan produk harus ada masa kadaluarsa	Memuat masa kadaluarsa
	10. Kemasan produk harus ada logo tara pangan dan daur ulang	Memuat logo tara pangan dan daur ulang
	11. Kemasan produk harus ada informasi nilai gizi	Memuat nilai gizi

Sumber: (Lofgren & Witell, 2005) (Coelho, et al., 2020) (Gere & Czigany, 2019) (Zhong, et al., 2019) (Niaounakis, 2020) (Rebollar, et al., 2012)

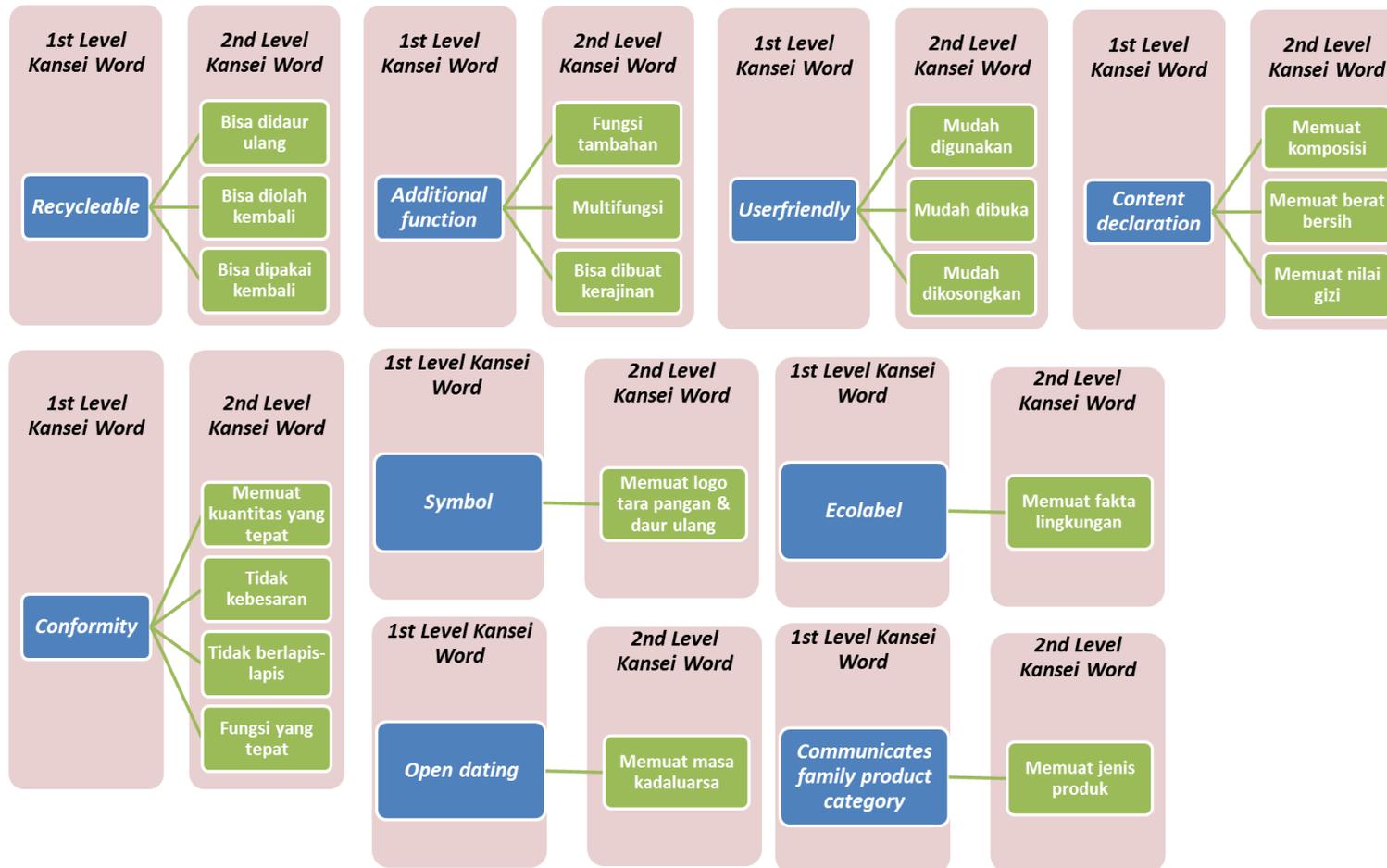
Tabel 6.2 Rekapitulasi *kansei word* dari 25 responden

<i>Product semantics</i>	Pernyataan	<i>Kansei word</i>
Entitas Teknis	1. Bisa di <i>recycle</i>	Bisa di daur ulang
	2. Multifungsi, jadi tidak 1 kali pakai	Multifungsi
	3. Tidak kebesaran bungkus	Tidak kebesaran
	4. Ramah lingkungan	Ramah lingkungan
	5. Kemasan kalau bisa tidak pakai plastik, bahan lain yang lebih ramah lingkungan	Bahan lain yang lebih ramah lingkungan
	6. Tidak usah pakai kemasan kalau tidak perlu	-
	7. Tidak gampang bocor	Tidak gampang bocor
	8. Bisa di <i>recycle</i>	Bisa di daur ulang
	9. Kemasan tidak dibuat berlapis-lapis, contoh kemasan pasta gigi tidak usah pakai kardus	Tidak berlapis-lapis
	10. Kemasan bisa dimakan supaya tidak menyebabkan sampah	Bisa dimakan

<i>Product semantics</i>	Pernyataan	<i>Kansei word</i>
	11. Kemasan produk harus bisa dimakan	Bisa dimakan
	12. Kemasan bisa dibuat menjadi kerajinan saat selesai dipakai untuk mengemas makanan	Bisa dibuat kerajinan
	13. Kemasan produk harus bisa diolah kembali setelah dipakai	Bisa diolah kembali
	14. Kemasan produk harus bisa dipakai kembali (<i>reuseable</i>)	Bisa dipakai kembali
	15. Kemasan produk harus memiliki fungsi yang tepat, bukan hanya karna <i>attractive</i> dari tampilannya	Fungsi yang tepat
	16. Kemasan produk harus bisa <i>terbiodegradable</i>	Bisa terbiodegradasi
	17. Kemasan produk harus bisa didaur ulang	Bisa di daur ulang
	18. Kemasan produk bisa digunakan kembali, minimal bisa di <i>recycle</i>	Bisa digunakan kembali
	19. Kemasan produk bisa di <i>recycle</i>	Bisa di daur ulang
	20. Kemasan bisa dipakai kembali	Bisa dipakai kembali
	21. Kemasan bisa dilipat jadi kecil sehingga tidak memenuhi bak sampah	Bisa dilipat jadi kecil
	22. Kemasan tidak gampang sobek, terutama untuk kemasan produk kerupuk	Tidak gampang sobek
	23. Bisa terbiodegradasi sendiri	Bisa terbiodegradasi
	24. Bisa <i>direcycle</i> , <i>reuse</i> , bisa di pakai lagi pokoknya	Bisa di daur ulang
	25. Kemasan yang bisa digunakan sesuai fungsinya, kalau <i>refill</i> ya <i>refill</i> , kalau botol berarti untuk di isi ulang bukan langsung dibuang	Sesuai fungsinya



Gambar 6.1 Reduksi kansei word menjadi beberapa kategori dengan *affinity diagram*



Gambar 6.2 Reduksi kansei word menjadi beberapa kategori dengan *affinity diagram* (lanjutan)

Tabel 6.3 *Kansei word* yang terpilih hasil reduksi

No	<i>Kansei Word Terpilih</i>
1	<i>Protection</i>
2	<i>Refillable</i>
3	<i>Recycleable</i>
4	<i>Biodegradability</i>
5	<i>Food safety</i>
6	<i>Additional function</i>
7	<i>Attractive</i>
8	<i>Conformity</i>
9	<i>Ergonomic</i>
10	<i>Userfriendly</i>
11	<i>Communicates certain brand</i>
12	<i>Communicates family product category</i>
13	<i>Main information</i>
14	<i>Content declaration</i>
15	<i>Instruction</i>
16	<i>Open-dating</i>
17	<i>Symbol</i>
18	<i>Ecolabel</i>

6.1.2. Kano Model

Menurut Lofgren et al., tahap pertama dalam membuat kuesioner dengan metode Kano adalah mendefinisikan atribut- atribut kualitas. Tabel 6.4 adalah tabel yang menampilkan atribut kualitas dari sebuah kemasan produk. Tabel 6.4 didapatkan dari Tabel 6.3 pada subbab 6.1.1. Terdapat 18 atribut kualitas kemasan produk diantaranya *protection, refillable, recycleable, biodegradability, food safety, additional function, attractive, conformity, ergonomic, userfriendly, communicates certain brand, communicates family product category, main information, content declaration, instruction, open dating, symbol, dan ecolabel/ fakta lingkungan.*

Tabel 6.4 Atribut dalam kuesioner

No.	Kansei Word Terpilih	Nama Atribut	No Atribut
1	<i>Protection</i>	<i>Protection</i>	Y1
2	<i>Refillable</i>	<i>Refillable</i>	Y2
3	<i>Recycleable</i>	<i>Recycleable</i>	Y3
4	<i>Biodegradability</i>	<i>Biodegradability</i>	Y4
5	<i>Food safety</i>	<i>Food safety</i>	Y5
6	<i>Additional function</i>	<i>Additional function</i>	Y6
7	<i>Attractive</i>	<i>Attractive</i>	Y7
8	<i>Conformity</i>	<i>Conformity</i>	Y8
9	<i>Ergonomic</i>	<i>Ergonomic</i>	Y9
10	<i>Userfriendly</i>	<i>Userfriendly</i>	Y10
11	<i>Communicates certain brand</i>	<i>Communicates certain brand</i>	Y11
12	<i>Communicates family product category</i>	<i>Communicates family product category</i>	Y12
13	<i>Main information</i>	<i>Main information</i>	Y13
14	<i>Content declaration</i>	<i>Content declaration</i>	Y14
15	<i>Instruction</i>	<i>Instruction</i>	Y15
16	<i>Open-dating</i>	<i>Open-dating</i>	Y16
17	<i>Symbol</i>	<i>Symbol</i>	Y17
18	<i>Ecolabel</i>	<i>Ecolabel/ fakta lingkungan</i>	Y18

Tahap kedua menurut Lofgren et al., adalah membuat kuesioner dengan 3 bagian utama yaitu bagian pertama memuat data diri responden, bagian kedua

adalah *pair question*, dan bagian ketiga adalah penilaian tingkat kepentingan atribut (Lofgren & Witell, 2005).

Tabel 6.5 adalah tabel yang memuat daftar pertanyaan dan pilihan jawaban untuk bagian pertama dari kuesioner. Tabel 6.6 adalah tabel yang memuat daftar pertanyaan dan pilihan jawaban untuk bagian kedua dari kuesioner. Bagian kedua dari kuesioner ini adalah *pair question*, terdapat 2 macam pertanyaan pada bagian ini. Kedua macam pertanyaan tersebut adalah *functional question* dan *dysfunctional question*. *Functional question* adalah pertanyaan mengenai bagaimana perasaan responden apabila atribut kualitas terdapat dalam kemasan produk, sedangkan *dysfunctional question* adalah pertanyaan mengenai bagaimana perasaan responden apabila atribut kualitas tidak terdapat dalam kemasan produk. Terdapat 34 pertanyaan yang diajukan kepada responden pada bagian kedua kuesioner ini. Tabel 6.7 adalah tabel yang memuat pertanyaan dan pilihan jawaban untuk bagian 3 kuesioner. Bagian ketiga kuesioner ini memuat pertanyaan mengenai seberapa penting atribut tersebut dalam sebuah kemasan. Responden dapat memberikan nilai 1 hingga 10. Responden memberikan nilai 1 apabila responden berfikir bahwa atribut tersebut sangat tidak penting, sebaliknya responden bisa memberikan nilai 10 apabila responden berfikir bahwa atribut tersebut sangat penting. Terdapat 17 pertanyaan yang ada pada kuesioner bagian ketiga ini.

Tahap selanjutnya dari aplikasi model Kano ke dalam pembuatan kuesioner adalah uji validitas dan reliabilitas kuesioner yang akan dibahas pada subbab 6.3 dan 6.4. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan sebelum kuesioner tersebut diberikan kepada responden.

Tabel 6.5 Kuesioner model Kano bagian 1 (identitas responden)

Bagian 1 : Identitas Responden	Pilihan Jawaban
Apakah jenis kelamin Anda?	Laki-laki, perempuan
Berapakah usia Anda?	<17, 17-20, 21-25, 26-30, 31-40, >40
Apakah Anda sudah berkeluarga/ sudah menikah?	Ya, tidak
Apakah pekerjaan Anda?	Pelajar, pegawai negeri, pegawai swasta, pengusaha, ibu rumah tangga, <i>other</i>
Berapakah pendapatan Anda dalam satu bulan?	<2.000.000, 2.000.000-6.000.000, 6.000.000-10.000.000, 10.000.000-15.000.000, >15.000.000
Apakah Anda membeli kebutuhan sehari-hari untuk diri sendiri, bukan untuk keperluan keluarga?	Ya, tidak
Dalam satu bulan, berapa kali Anda berbelanja untuk kebutuhan sehari-hari?	1 kali, 2 kali, 3 kali, 4 kali, lebih dari 4 kali
Dalam satu bulan, berapa kali Anda membeli minyak goreng kelapa sawit untuk keperluan menggoreng?	1 kali, 2 kali, 3 kali, 4 kali, lebih dari 4 kali
Berapakah volume minyak goreng yang Anda gunakan dalam satu bulan?	Kurang dari 1 liter, 1-3 liter, 3-5 liter, lebih dari 5 liter
Merek minyak goreng kelapa sawit apakah yang biasa Anda beli?	Bimoli, Camar, Cemara, Damai, Dunia, Forvita, Fortune, Filma, Harumas, Ikan Dorang, Kunci Mas, Mitra, Rosebrand, Selfie, Sovia, Sedaap, Sania, Sunco, Tropical, <i>Other</i> .
Mengapa Anda memilih merek minyak goreng kelapa sawit tersebut?	Ekonomis, meningkatkan cita rasa masakan yang digoreng, mudah didapat, banyak promo, merek sudah dikenal, cepat panas saat digunakan, tersedia dalam berbagai macam ukuran, <i>other</i> .

Bagian 1 : Identitas Responden	Pilihan Jawaban
Ukuran kemasan manakah yang paling sering Anda beli?	<i>Pouch</i> 900 ml, <i>pouch</i> 1 liter, <i>pouch</i> 1,8 liter, <i>pouch</i> 2 liter, botol 950 ml, botol 1 liter, botol 2 liter, botol 5 liter, <i>other</i> .
Mengapa Anda memilih bentuk dan ukuran kemasan tersebut?	Lebih murah, bisa dipakai lebih lama, sesuai dengan kebutuhan, lebih ramah lingkungan, <i>other</i> .
Apakah Anda mengetahui cara membuang kemasan dengan benar?	Ya, tidak
Apabila Anda telah mengetahui cara membuang kemasan dengan benar, darimanakah Anda mendapatkan informasi tersebut?	Label kemasan produk, iklan produk, buku
Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan <i>pouch</i> minyak goreng kelapa sawit?	Membuang kemasan pada tempat sampah, menggunakan ulang seperti contohnya wadah sampah, membakar sampah kemasan, menyimpan untuk diberikan kepada pengepul sampah plastik, <i>other</i> .
Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan botol minyak goreng kelapa sawit?	Membuangnya pada tempat sampah, menggunakannya untuk wadah minyak goreng baru, menggunakan ulang seperti contohnya sebagai wadah air, membakar sampah kemasan, menyimpannya untuk diberikan kepada pengepul sampah plastik, <i>other</i> .

Tabel 6.6 Kuesioner model Kano bagian 2 (*pair question*)

Bagian 2 : <i>Pair Question</i>	Pilihan jawaban
<p>Functional question untuk atribut protection: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mampu melindungi produk Anda? (Contoh: kemasan tidak bocor)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut protection: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK mampu melindungi produk Anda? (Contoh: kemasan bocor)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Functional question untuk atribut refillable: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk bisa diisi ulang?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Bagian 2 : <i>Pair Question</i>	Pilihan jawaban
<p><i>Dysfunctional question untuk atribut refillable:</i> Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK bisa diisi ulang?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p><i>Functional question untuk atribut recycleable:</i> Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa didaur ulang?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p><i>Dysfunctional question untuk atribut recycleable:</i> Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK bisa didaur ulang?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p><i>Functional question untuk atribut biodegradation:</i> Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa terbiodegradasi oleh alam?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Bagian 2 : Pair Question	Pilihan jawaban
<p>Dysfunctional question untuk atribut biodegradation: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK bisa terbiodegradasi oleh alam?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Functional question untuk atribut food safety: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang aman untuk pangan/ food grade?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut food safety: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK aman untuk pangan/ TIDAK food grade?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Bagian 2 : <i>Pair Question</i>	Pilihan jawaban
<p>Functional question untuk atribut <i>additional function</i>: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki fungsi tambahan? (contohnya: kemasan produk dilengkapi pendeteksi kerusakan kualitas minyak goreng)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya fikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut <i>additional function</i>: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memiliki fungsi tambahan? (contohnya: kemasan produk TIDAK dilengkapi pendeteksi kerusakan kualitas minyak goreng)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya fikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Functional question untuk atribut <i>attractive</i>: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki desain/ tampilan yang menarik?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya fikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut <i>attractive</i>: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memiliki desain/ tampilan yang menarik?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya fikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Bagian 2 : <i>Pair Question</i>	Pilihan jawaban
<p>Functional question untuk atribut user friendly: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mudah digunakan? (contoh: mudah dibuka, mudah dikosongkan isinya)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut user friendly: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK mudah digunakan? (contoh: tidak mudah dibuka, tidak mudah dikosongkan isinya)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Functional question untuk atribut ergonomic: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda ergonomis? (contoh: mudah dipegang, mudah disimpan)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut ergonomic: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda TIDAK ergonomis? (contoh: tidak mudah dipegang, tidak mudah disimpan)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Bagian 2 : Pair Question	Pilihan jawaban
<p>Functional question untuk atribut conformity: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memuat kuantitas/ berat produk yang tepat? (contohnya: kemasan produk yang bervolume 2 liter digunakan untuk menampung produk dengan volume 2 liter juga, bukan 1 liter atau 1,5 liter)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut conformity: Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memuat kuantitas/ berat produk yang tepat? (contohnya: kemasan produk yang bervolume 2 liter digunakan untuk menampung produk dengan volume 1 atau 1,5 liter juga, bukan 2 liter)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Functional question untuk atribut communicates certain brand: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat merek produk?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut communicates certain brand: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat merek produk?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Bagian 2 : <i>Pair Question</i>	Pilihan jawaban
<p>Functional question untuk atribut communicates product category: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat jenis produk? (contoh: merek sabun "lifebouy" adalah jenis produk perawatan tubuh, produk yogurt "cimory" adalah jenis produk susu terfermentasi)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut communicates product category: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat jenis produk? (contoh: merek sabun "lifebouy" adalah jenis produk perawatan tubuh, produk yogurt "cimory" adalah jenis produk susu terfermentasi)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Functional question untuk atribut main information: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat informasi dasar? (contohnya: kode produksi, nama produsen dan alamat produsen)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut main information: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat informasi dasar? (contohnya: kode produksi, nama produsen dan alamat produsen)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Bagian 2 : <i>Pair Question</i>	Pilihan jawaban
<p>Functional question untuk atribut content declaration: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat deklarasi konten? (contohnya: komposisi produk dan jumlahnya, berat bersih/ netto, informasi nilai gizi)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut content declaration: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat deklarasi konten? (contohnya: komposisi produk dan jumlahnya, berat bersih/ netto, informasi nilai gizi)</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Functional question untuk atribut instruction: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut instruction: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Bagian 2 : <i>Pair Question</i>	Pilihan jawaban
<p>Functional question untuk atribut open dating: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat tanggal kadaluarsa/ expired date?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut open dating: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat tanggal kadaluarsa/ expired date?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Functional question untuk atribut symbol: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut symbol: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Bagian 2 : <i>Pair Question</i>	Pilihan jawaban
<p>Functional question untuk atribut ecolabel: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat <i>ecolabel</i> / fakta lingkungan?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
<p>Dysfunctional question untuk atribut ecolabel: Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK terdapat <i>ecolabel</i> / fakta lingkungan?</p>	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Tabel 6.7 Kuesioner model Kano bagian 3 (kepentingan atribut)

Bagian 3 : Kepentingan Atribut	Pilihan jawaban
Seberapa pentingkah atribut protection/keamanan pada kemasan produk menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut refillable/ dapat diisi ulang pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut recycleable/ dapat didaur ulang pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut biodegradability/ terbiodegradasi pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)

Bagian 3 : Kepentingan Atribut	Pilihan jawaban
Seberapa pentingkah atribut food safety/ food grade pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut additional function/ fungsi tambahan pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut attractive/ menarik pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut conformity/ kesesuaian pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut ergonomic/ ergonomis pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut user-friendly/ mudah digunakan pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut communicates certain brand/ mengkomunikasikan merek pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut communicates family product category/ mengkomunikasikan jenis produk pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut main information/ informasi dasar pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut content declaration/ deklarasi konten pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut instruction/ petunjuk pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)

Bagian 3 : Kepentingan Atribut	Pilihan jawaban
Seberapa pentingkah atribut open-dating/ masa kadaluarsa pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut symbol/ simbol pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
Seberapa pentingkah atribut <i>ecolabel</i> / fakta lingkungan pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)

6.1.3. Conjoint Analysis

Tahap pertama dari *Conjoint Analysis* menurut Maholtra dan Birks (2006) adalah menentukan atribut produk. Atribut produk dibentuk berdasarkan atribut kualitas yang telah dibangun pada subbab 6.1.2. Tabel 6.8 adalah tabel yang menampilkan pembentukan atribut produk berdasarkan atribut kualitas yang telah dibangun pada subbab 6.1.2.

Tabel 6.8 Pembentukan atribut produk berdasarkan atribut kualitas dari model Kano

No.	Atribut Kualitas	Atribut Produk
1	<i>Protection, refillable, additional function, attractive, userfriendly</i>	Tutup kemasan
2	<i>Protection, refillable, attractive, ergonomic</i>	Posisi tutup kemasan
3	<i>Attractive, conformity, userfriendly</i>	Badan kemasan
4	<i>Attractive</i>	Warna kemasan
5	<i>Recycleable, biodegradability, food safety</i>	Bahan kemasan
6	<i>Attractive, communicates certain brand, communicates family product category, main information, content declaration, instruction, open-dating, symbol, ecolabel.</i>	Label kemasan

Tabel 6.8 adalah tabel yang menjelaskan proses penerjemahan *customer need* yaitu atribut kualitas ke dalam atribut produk. Untuk atribut produk tutup kemasan dibangun dengan *customer need* yaitu *protection, refillable, additional function, attractive, dan userfriendly*. Untuk atribut produk posisi tutup kemasan dibangun dengan *customer need* yaitu *protection, refillable, attractive, ergonomic, dan userfriendly*. Untuk atribut produk badan kemasan dibangun dengan *customer need* yaitu *protection, attractive, conformity, ergonomic, dan userfriendly*. Untuk atribut produk warna kemasan dibangun dengan *customer need* yaitu *attractive*.

Untuk atribut produk bahan kemasan dibangun dengan *customer need* yaitu *recycleable*, *biodegradability*, dan *food safety*. Untuk atribut produk label kemasan dibangun dari *customer need* yaitu *attractive*, *communicates certain brand*, *communicates family product category*, *main information*, *content declaration*, *instruction*, *open-dating*, *symbol*, dan *ecolabel*.

Atribut *protection* diterjemahkan ke dalam atribut produk berupa tutup karena dengan jenis tutup yang berbeda-beda akan berpengaruh terhadap keamanan isi produk. Tutup kemasan berbentuk *ziplock* mungkin saja lebih tidak tahan bocor apabila konsumen tidak menutupnya dengan benar. Atribut *refillable* diterjemahkan ke dalam atribut produk berupa tutup kemasan karena dengan perbedaan jenis tutup kemasan akan berpengaruh pada kemampuan kemasan tersebut untuk diisi ulang. Tutup kemasan berupa *ziplock* lebih memungkinkan untuk diisi ulang daripada jenis tutup kemasan *press*. Atribut *additional function* diterjemahkan ke dalam atribut produk berupa tutup kemasan karena umumnya kemasan produk yang berbentuk *pouch* tidak memiliki tutup, sehingga dengan adanya redesain ini membuat kemasan *pouch* dapat memiliki tutup sebagai *additional function* dari kemasan. Atribut *attractive* diterjemahkan ke dalam atribut produk berupa tutup kemasan karena dengan adanya variasi tutup pada kemasan *pouch*, membuat konsumen lebih tertarik untuk membeli. Atribut *userfriendly* diterjemahkan ke dalam atribut produk berupa tutup kemasan karena dengan adanya variasi tutup yang diaplikasikan ke dalam kemasan akan berpengaruh terhadap mudah atau tidaknya konsumen dalam menggunakan kemasan tersebut. Tutup kemasan berupa *press* umumnya lebih mudah digunakan oleh konsumen daripada tutup kemasan berupa ulir mengingat produk minyak goreng dapat membuat tangan menjadi licin sehingga menyulitkan konsumen apabila tutup kemasannya berupa ulir.

Atribut *protection* diterjemahkan ke dalam atribut produk berupa posisi tutup karena dengan perbedaan posisi tutup bisa berpengaruh terhadap keamanan suatu produk. Posisi tutup di atas cenderung lebih aman dan terbebas dari risiko bocor daripada posisi tutup di samping. Atribut *refillable* diterjemahkan ke dalam atribut produk berupa posisi tutup karena perbedaan dari posisi tutup bisa mempengaruhi apakah kemasan tersebut bisa diisi ulang atau tidak. Posisi tutup

yang berada di atas cenderung lebih mudah untuk di isi ulang daripada posisi tutup yang berada di samping. Atribut *attractive* diterjemahkan ke dalam atribut produk berupa posisi tutup karena perbedaan posisi tutup bisa menambah atau mengurangi keunikan dari kemasan. Posisi tutup di atas cenderung dinilai lebih tidak menarik daripada posisi tutup di samping karena kebanyakan produk meletakkan tutup di posisi atas sehingga konsumen akan berfikir bahwa tutup kemasan yang berada di atas sudah biasa/ tidak menarik. Atribut *ergonomic* diterjemahkan ke dalam atribut produk posisi tutup karena perbedaan dari posisi tutup akan mempengaruhi tingkat penyesuaian pengguna terhadap produk tersebut. Posisi tutup yang berada di atas umumnya lebih tidak ergonomis daripada posisi tutup di bawah karena konsumen harus berusaha lebih untuk menuangkan isi minyak apabila minyak sudah mau habis.

Atribut *attractive* diterjemahkan ke dalam atribut produk berupa badan kemasan karena desain badan kemasan akan membuat kemasan lebih menarik. Bentuk badan kemasan yang lengkung di ujungnya mungkin akan dinilai lebih menarik daripada bentuk badan kemasan lancip di ujungnya. Atribut *conformity* diterjemahkan ke dalam atribut produk berupa badan kemasan karena badan kemasan berfungsi sebagai penyimpan produk, maka sebisa mungkin desain dari badan kemasan harus sesuai dengan isi produk yang dimuat. Atribut *userfriendly* diterjemahkan ke dalam atribut produk berupa badan kemasan karena desain dari badan kemasan akan berpengaruh terhadap ramah atau tidaknya kemasan tersebut saat digunakan oleh konsumen. Badan kemasan dengan ujung yang lancip mungkin dinilai kurang *userfriendly* apabila dibandingkan dengan kemasan yang memiliki ujung lengkung, hal ini dikarenakan ujung yang lancip mungkin saja akan melukai pengguna kemasan tersebut.

Atribut *attractive* diterjemahkan ke dalam atribut produk warna kemasan karena dengan membuat variasi warna dalam kemasan akan membuat responden lebih tertarik untuk membeli produk tersebut karena beda dengan yang lain. Warna badan kemasan yang bening cenderung dinilai lebih menarik oleh konsumen karena dengan badan kemasan yang berwarna bening akan membuat konsumen bisa melihat kejernihan dari produk minyak goreng.

Tahap kedua dalam melakukan *Conjoint Analysis* adalah membuat *level/* tingkatan untuk setiap atribut. Pembuatan *level* tidak dilakukan untuk atribut produk bahan kemasan dan label kemasan karena untuk bahan kemasan hanya terdapat 1 alternatif yaitu dengan menggunakan campuran bahan PLA (*Polylactic Acid*) dan PET (*Polyethylene Tereflalat*), sedangkan label kemasan tidak memiliki *level* karena Penulis hanya berfokus dalam redesain bentuk kemasan produk bukan desain label kemasan. Namun, pertimbangan atribut kualitas untuk atribut produk label kemasan tetap digunakan sebagai rekomendasi bagi PT X agar memuat informasi tersebut dalam label produk mereka. Tabel 6.9 adalah tabel yang menampilkan *level* untuk atribut produk tutup kemasan, posisi tutup kemasan, badan kemasan, dan warna kemasan. Atribut produk tutup kemasan memiliki 4 *level*, yaitu tutup berbentuk ulir/ putar, *snap*, *press*, dan *ziplock*. Atribut produk posisi tutup kemasan terdapat 2 *level*, yaitu posisi tutup di atas kemasan dan posisi tutup di samping kemasan. Atribut produk warna kemasan memiliki 2 *level*, yaitu warna kemasan buram/ tidak transparan dan bening/ transparan. Atribut produk yang terakhir yaitu badan kemasan memiliki 2 *level*, yaitu badan kemasan dengan ujung lancip dan ujung melengkung.

Tabel 6.9 *Level/* tingkatan untuk setiap atribut produk

No	Atribut Produk	Level Atribut Produk
1	Tutup kemasan	Ulir/ putar, <i>snap</i> , <i>press</i> , <i>ziplock</i>
2	Posisi tutup kemasan	Atas, samping
3	Badan kemasan	Model 1 (lengkung di ujung kemasan), model 2 (lancip di ujung kemasan)
4	Warna kemasan	Bening, buram

Setelah membuat *level* dari setiap atribut produk, tahapan yang harus dilalui selanjutnya adalah membangun stimulus. Stimulus adalah sebuah kombinasi desain dari setiap *level* atribut yang akan dinilai oleh responden. Stimulus bukanlah sebuah desain akhir melainkan hanya sebagai ransangan untuk responden sebagai bahan penilaian. Jumlah stimulus yang dihasilkan dari Tabel

6.9 adalah 32 kombinasi desain. Jumlah tersebut didapatkan dari jumlah perkalian *level* atribut tutup kemasan, *level* atribut posisi tutup kemasan, *level* badan kemasan, dan *level* warna kemasan. Dengan menggunakan pendekatan *full profile approach*, jumlah stimulus akan direduksi dengan metode *fractional factorial desain*. Proses reduksi stimulus dibantu dengan *software* SPSS. Gambar 6.3 adalah gambar yang menampilkan hasil reduksi stimulus dengan *software* SPSS. Dalam Gambar 6.3 dapat dilihat bahwa stimulus yang tersisa adalah 8 kombinasi.

Pada Gambar 6.3 keterangan nilai 1 untuk tutup kemasan mengacu kepada tutup berbentuk ulir/ putar, nilai 2 untuk tutup kemasan mengacu kepada tutup berbentuk *snap*, sedangkan nilai 3 mengacu kepada tutup berbentuk *press*, dan nilai 4 mengacu kepada tutup berbentuk *ziplock*. Keterangan nilai 1 untuk posisi tutup mengacu kepada posisi tutup di atas dan nilai 2 untuk posisi tutup di samping. Keterangan nilai 1 untuk badan mengacu kepada model 1 atau bentuk kemasan lengkung di ujungnya dan nilai 2 untuk badan mengacu kepada model 2 atau bentuk kemasan lancip di ujungnya. Nilai 1 untuk warna mengacu kepada warna kemasan bening/ transparan dan nilai 2 mengacu kepada warna kemasan buram/ tidak transparan.

	Tutup	Posisi_Tutup	Badan	Warna	STATUS_	CARD_
1	1,00	1,00	1,00	1,00	0	1
2	1,00	2,00	2,00	2,00	0	2
3	4,00	1,00	1,00	2,00	0	3
4	3,00	1,00	2,00	1,00	0	4
5	2,00	2,00	1,00	1,00	0	5
6	2,00	1,00	2,00	2,00	0	6
7	4,00	2,00	2,00	1,00	0	7
8	3,00	2,00	1,00	2,00	0	8

Gambar 6.3 Hasil reduksi stimulus menggunakan SPSS

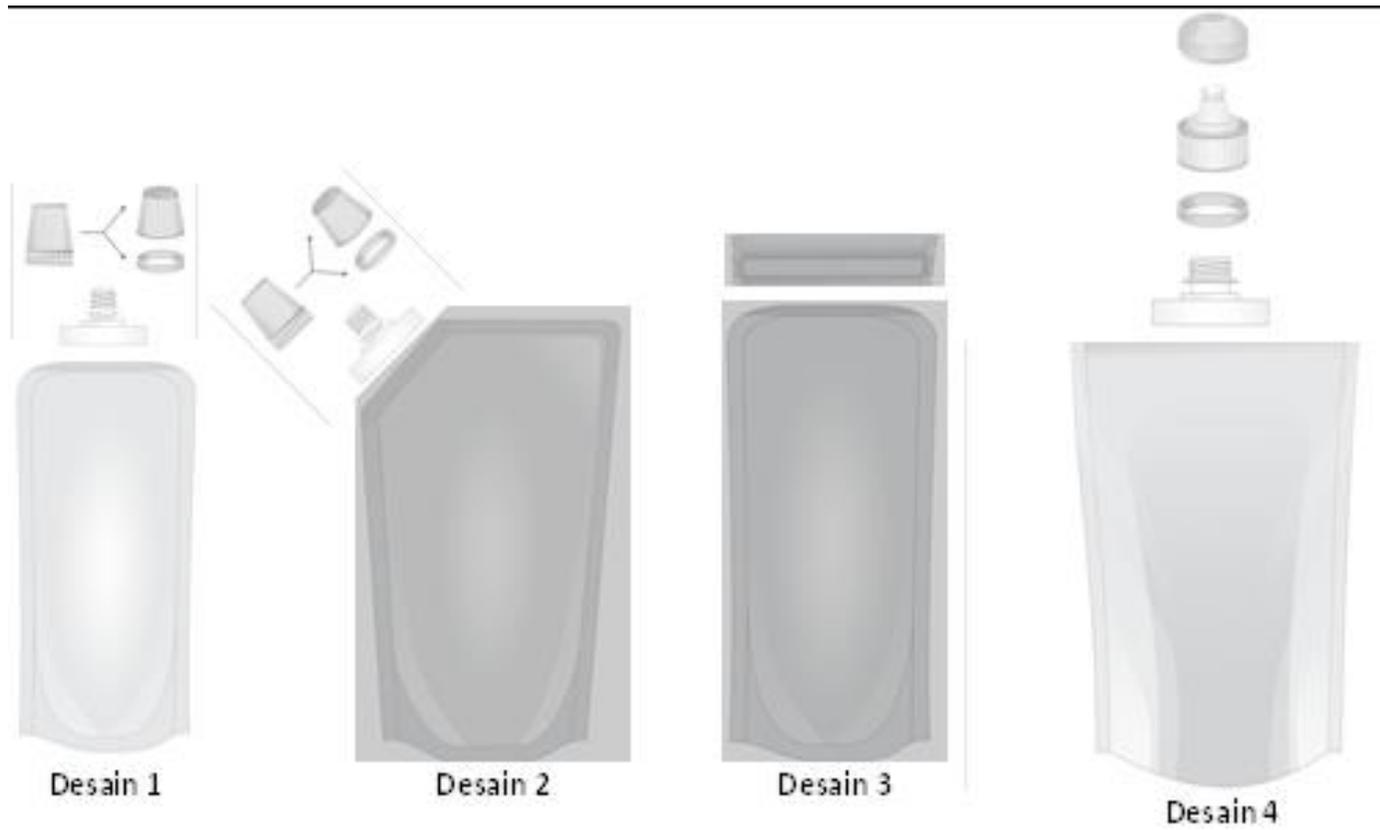
Tabel 6.10 adalah tabel yang memuat 8 stimulus hasil reduksi dengan *software* SPSS. Untuk desain pertama yaitu D1 memiliki spesifikasi tutup kemasan berbentuk ulir, posisi tutup kemasan berada di atas, badan kemasan berbentuk lengkung, dan warna kemasan bening. Lalu desain kedua yaitu D2 memiliki spesifikasi tutup kemasan berbentuk ulir, posisi tutup kemasan di samping, badan kemasan lancip, dan warna kemasan buram. Desain ketiga yaitu D3 memiliki spesifikasi tutup kemasan berbentuk *ziplock*, posisi tutup kemasan

berada di atas, badan kemasan berbentuk lengkung, dan berwarna buram. Desain keempat yaitu D4 memiliki spesifikasi tutup kemasan berbentuk *press*, posisi tutup kemasan berada di atas, badan kemasan berbentuk lancip, dan berwarna bening. Lalu untuk desain kelima yaitu D5 memiliki spesifikasi tutup kemasan berbentuk *snap*, posisi tutup di samping, badan kemasan berbentuk lengkung, dan berwarna buram. Desain keenam yaitu D6 memiliki spesifikasi tutup kemasan berbentuk *snap*, posisi tutup kemasan berada di atas kemasan, badan kemasan berbentuk lancip, dan berwarna buram. Lalu desain ketujuh yaitu D7 memiliki spesifikasi tutup kemasan berbentuk *ziplock*, posisi tutup kemasan berada di samping kemasan, badan kemasan berbentuk lancip, dan berwarna bening. Desain yang terakhir yaitu D8 memiliki spesifikasi tutup kemasan berbentuk *press*, posisi tutup kemasan berada di samping kemasan, badan kemasan berbentuk lengkung, dan berwarna buram.

Gambar 6.4 dan Gambar 6.5 adalah visualisasi dari bentuk desain pada Tabel 6.10. Pada kuesioner, gambar tersebut akan diberikan kepada responden untuk dinilai. Responden bisa memberikan nilai 1 hingga 10 untuk setiap desainnya, responden juga bisa memberikan nilai yang sama antara satu desain dengan desain yang lain. Hal ini dikarenakan sistem penilaian yang digunakan adalah sistem penilaian dengan skala, bukan *ranking* (Malhotra & Birks, 2006). Setelah responden memberikan nilai untuk setiap desain yang ada, Penulis akan melakukan analisis *utility*, *importance value*, dan *correlations* pada subbab 6.6.

Tabel 6.10 Desain kemasan hasil reduksi SPSS

Kode Desain	Tutup Kemasan	Posisi Tutup Kemasan	Badan Kemasan	Warna Kemasan
D1	Ulir	Atas	Lengkung	Bening
D2	Ulir	Samping	Lancip	Buram
D3	<i>Ziplock</i>	Atas	Lengkung	Buram
D4	<i>Press</i>	Atas	Lancip	Bening
D5	<i>Snap</i>	Samping	Lengkung	Bening
D6	<i>Snap</i>	Atas	Lancip	Buram
D7	<i>Ziplock</i>	Samping	Lancip	Bening
D8	<i>Press</i>	Samping	Lengkung	Buram



Gambar 6.4 Visualisasi desain kemasan 1, 2, 3, dan 4



Gambar 6.5 Visualisasi desain kemasan 5,6,7, dan 8

6.1.4. Overview Kuesioner Penelitian

Pada subbab 6.1.4 akan dibahas mengenai tampilan keseluruhan dari kuesioner yang telah disusun berdasarkan subbab 6.1.1 hingga subbab 6.1.3. Kuesioner penelitian dibuat menggunakan Google *Form* karena beberapa alasan diantaranya karena pembuatan kuesioner dengan Google *Form* memudahkan Penulis untuk menyebarkan kuesioner dan memudahkan Penulis saat pengolahan data. Selain itu, dengan menggunakan Google *Form* berarti Penulis telah melakukan penghematan sumber daya alam berupa kertas karena Penulis tidak perlu mencetak kuesioner, mengingat jumlah responden juga tidak sedikit.

Pada Tabel 6.11 adalah tabel yang memuat pertanyaan pada halaman 1 kuesioner yaitu *screening question*. *Screening question* diberikan pada halaman pertama kuesioner untuk memastikan bahwa responden yang mengisi kuesioner adalah responden yang memenuhi kriteria. Kriteria untuk responden adalah responden pernah membeli produk minyak goreng kelapa sawit. Sehingga pertanyaan pada *screening question* adalah “Apakah Anda pernah membeli produk minyak goreng kelapa sawit?”. Apabila responden menjawab “tidak” maka responden dipersilahkan mengakhiri pengisian kuesioner, sedangkan apabila responden menjawab “ya” maka responden dipersilahkan melanjutkan pengisian kuesioner pada halaman selanjutnya.

Pada Tabel 6.12 adalah tabel yang memuat pertanyaan seputar data diri responden. Terdapat 17 pertanyaan yang harus diisi oleh responden. Ketujuh belas pertanyaan tersebut meliputi data diri pribadi responden, kebiasaan responden dalam berbelanja bulanan, preferensi responden dalam memilih produk minyak goreng kelapa sawit, serta bagaimana responden memperlakukan kemasan minyak goreng pasca pakai.

Pada Tabel 6.13 adalah tabel yang memuat pertanyaan seputar EPR dan PLC (*Product Life Cycle*). Terdapat 4 pertanyaan yang harus diisi oleh responden. Keempat pertanyaan tersebut menanyakan apakah responden pernah mendengar kedua istilah tersebut sebelumnya dan pertanyaan mengenai pendapat responden tentang kedua istilah tersebut.

Pada Tabel 6.14 adalah tabel yang memuat pertanyaan tentang *kansei word*. Terdapat hanya 1 pertanyaan yaitu “Mohon Anda menuliskan minimal 3

karakteristik kemasan minyak goreng kelapa sawit yang baik menurut Anda”. Responden boleh menjawab lebih dari 3 karakteristik kemasan yang baik menurut responden. Pertanyaan ini dimuat sebagai sarana validasi *kansei word* yang telah disusun sebelumnya (pada Subbab 6.1.1).

Pada Tabel 6.15 adalah tabel yang memuat pertanyaan tentang *functional* dan *dysfunctional* dalam pembuatan kuesioner model Kano. Tabel 6.16 memuat *pair question* dari segi entitas teknis. Entitas teknis berarti fungsi teknis, konstruksi, dan proses produksi produk (contohnya: jika suatu kemasan dibuat dalam bahan yang dapat didaur ulang). Terdapat 16 pertanyaan yang harus dijawab responden. Pilihan jawaban dari pertanyaan *pair question* adalah berbentuk skala *likert* dengan keterangan nilai 1 adalah *I like it that way/ strongly agree* (saya suka seperti itu), nilai 2 adalah *It must be that way/ partially agree* (saya pikir seharusnya seperti itu), nilai 3 adalah *I am neutral/ neutral attitude* (saya netral), nilai 4 adalah *I can live with it that way/ partially disagree* (saya masih bisa menerimanya), nilai 5 adalah *I dislike it that way/ strongly disagree* (saya tidak suka seperti itu).

Pada Tabel 6.16 adalah tabel yang memuat pertanyaan tentang *functional* dan *dysfunctional* dalam pembuatan kuesioner model Kano. Tabel 6.17 memuat *pair question* dari segi entitas ergonomis. Entitas ergonomis adalah segala sesuatu yang ada hubungannya dengan adaptasi terhadap fisik dan perilaku manusia saat menggunakan produk (contohnya: jika suatu kemasan ramah pengguna). Terdapat 6 pertanyaan yang harus dijawab responden. Pilihan jawaban dari pertanyaan *pair question* adalah berbentuk skala *likert* dengan keterangan nilai 1 adalah *I like it that way/ strongly agree* (saya suka seperti itu), nilai 2 adalah *It must be that way/ partially agree* (saya pikir seharusnya seperti itu), nilai 3 adalah *I am neutral/ neutral attitude* (saya netral), nilai 4 adalah *I can live with it that way/ partially disagree* (saya masih bisa menerimanya), nilai 5 adalah *I dislike it that way/ strongly disagree* (saya tidak suka seperti itu).

Pada Tabel 6.17 adalah tabel yang memuat pertanyaan tentang *functional* dan *dysfunctional* dalam pembuatan kuesioner model Kano. Tabel 6.18 memuat *pair question* dari segi entitas komunikasi. Entitas komunikasi adalah Kemampuan produk untuk berkomunikasi dengan manusia (contohnya: untuk

mengirimkan pesan dan adaptasi produk terhadap persepsi dan kecerdasan manusia). Terdapat 16 pertanyaan yang harus dijawab responden. Pilihan jawaban dari pertanyaan *pair question* adalah berbentuk skala *likert* dengan keterangan nilai 1 adalah *I like it that way/ strongly agree* (saya suka seperti itu), nilai 2 adalah *It must be that way/ partially agree* (saya pikir seharusnya seperti itu), nilai 3 adalah *I am neutral/ neutral attitude* (saya netral), nilai 4 adalah *I can live with it that way/ partially disagree* (saya masih bisa menerimanya), nilai 5 adalah *I dislike it that way/ strongly disagree* (saya tidak suka seperti itu).

Pada Tabel 6.18 adalah tabel yang memuat pertanyaan tentang penilaian responden terhadap atribut kualitas Kano yang telah disusun pada Subbab 6.1.2. Terdapat 18 pertanyaan yang harus dijawab oleh responden. Responden menjawab dengan cara memberikan penilaian 1 hingga 10 untuk setiap pertanyaannya. Nilai 1 diberikan apabila atribut tersebut dirasa sangat tidak penting bagi responden, sedangkan nilai 10 adalah nilai yang diberikan pada atribut apabila dinilai sangat penting bagi responden.

Pada Tabel 6.19 adalah tabel yang memuat pertanyaan tentang penilaian responden terhadap stimulus desain yang telah disusun pada Subbab 6.1.3. Terdapat 8 desain yang harus dinilai oleh responden. Responden memberikan penilaian 1 hingga 10 untuk setiap desainnya. Nilai 1 diberikan apabila responden sangat tidak menyukai desain tersebut, sedangkan nilai 10 diberikan apabila responden sangat menyukai desain tersebut.

Tabel 6.11 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 1

Kuesioner halaman 1 : <i>Screening Question</i>		Pilihan Jawaban
1	Apakah Anda pernah membeli produk minyak goreng kelapa sawit?	Ya, tidak

Tabel 6.12 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 2

Kuesioner halaman 2 : <i>Identitas Responden</i>		Pilihan Jawaban
2	Apakah jenis kelamin Anda?	Laki-laki, perempuan
3	Berapakah usia Anda?	<17, 17-20, 21-25, 26-30, 31-40, >40
4	Apakah Anda sudah berkeluarga/ sudah menikah?	Ya, tidak
5	Apakah pekerjaan Anda?	Pelajar, pegawai negeri, pegawai swasta, pengusaha, ibu rumah tangga, <i>other</i>
6	Berapakah pendapatan Anda dalam satu bulan?	<2.000.000, 2.000.000-6.000.000, 6.000.000-10.000.000, 10.000.000-15.000.000, >15.000.000
7	Apakah Anda membeli kebutuhan sehari-hari untuk diri sendiri, bukan untuk keperluan keluarga?	Ya, tidak
8	Dalam satu bulan, berapa kali Anda berbelanja untuk kebutuhan sehari-hari?	1 kali, 2 kali, 3 kali, 4 kali, lebih dari 4 kali
9	Dalam satu bulan, berapa kali Anda membeli minyak goreng kelapa sawit untuk keperluan menggoreng?	1 kali, 2 kali, 3 kali, 4 kali, lebih dari 4 kali
10	Berapakah volume minyak goreng yang Anda gunakan dalam satu bulan?	Kurang dari 1 liter, 1-3 liter, 3-5 liter, lebih dari 5 liter

Kuesioner halaman 2 : Identitas Responden		Pilihan Jawaban
11	Merek minyak goreng kelapa sawit apakah yang biasa Anda beli?	Bimoli, Camar, Cemara, Damai, Dunia, Forvita, Fortune, Filma, Harumas, Ikan Dorang, Kunci Mas, Mitra, Rosebrand, Selfie, Sovia, Sedaap, Sania, Sunco, Tropical, <i>Other</i> .
12	Mengapa Anda memilih merek minyak goreng kelapa sawit tersebut?	Ekonomis, meningkatkan cita rasa masakan yang digoreng, mudah didapat, banyak promo, merek sudah dikenal, cepat panas saat digunakan, tersedia dalam berbagai macam ukuran, <i>other</i> .
13	Ukuran kemasan manakah yang paling sering Anda beli?	<i>Pouch</i> 900 ml, <i>pouch</i> 1 liter, <i>pouch</i> 1,8 liter, <i>pouch</i> 2 liter, botol 950 ml, botol 1 liter, botol 2 liter, botol 5 liter, <i>other</i> .
14	Mengapa Anda memilih bentuk dan ukuran kemasan tersebut?	Lebih murah, bisa dipakai lebih lama, sesuai dengan kebutuhan, lebih ramah lingkungan, <i>other</i> .
15	Apakah Anda mengetahui cara membuang kemasan dengan benar?	Ya, tidak
16	Apabila Anda telah mengetahui cara membuang kemasan dengan benar, darimanakah Anda mendapatkan informasi tersebut?	Label kemasan produk, iklan produk, buku
17	Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan <i>pouch</i> minyak goreng kelapa sawit?	Membuang kemasan pada tempat sampah, menggunakan ulang seperti contohnya wadah sampah, membakar sampah kemasan, menyimpan untuk diberikan kepada pengepul sampah plastik, <i>other</i> .

Kuesioner halaman 2 : Identitas Responden		Pilihan Jawaban
18	Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan botol minyak goreng kelapa sawit?	Membuangnya pada tempat sampah, menggunakannya untuk wadah minyak goreng baru, menggunakan ulang seperti contohnya sebagai wadah air, membakar sampah kemasan, menyimpannya untuk diberikan kepada pengepul sampah plastik, <i>other</i> .

Tabel 6.13 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 3

Kuesioner halaman 3 : EPR dan PLC		Pilihan Jawaban
19	Apakah Anda pernah mendengar istilah "extended producer responsibility" atau "tanggung jawab produsen yang diperluas"	Ya, tidak, mungkin
20	Menurut Anda, tanggung jawab perusahaan adalah mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk kepada konsumen. Setelah produk sampai pada tangan konsumen, tanggung jawab perusahaan telah selesai.	1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju)
21	Apakah Anda pernah mendengar istilah "product life cycle" atau "siklus hidup produk"?	Ya, tidak, mungkin
22	Menurut Anda, kemasan sebuah produk memiliki siklus hidup yang sangat singkat. Terutama kemasan produk sekali pakai (plastik).	1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju)

Tabel 6.14 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 4

Kuesioner halaman 4 : <i>Kansei Engineering</i>		Pilihan Jawaban
23	Mohon Anda menuliskan minimal 3 karakteristik kemasan minyak goreng kelapa sawit yang baik menurut Anda	-

Tabel 6.15 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 5

Kuesioner halaman 5 : Kuesioner model Kano Bagian 1 (entitas teknis)		Pilihan Jawaban
24	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mampu melindungi produk Anda? (Contoh: kemasan tidak bocor)	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)
25	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK mampu melindungi produk Anda? (Contoh: kemasan bocor)	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)
26	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk bisa diisi ulang?	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)

Kuesioner halaman 5 : Kuesioner model Kano Bagian 1 (entitas teknis)		Pilihan Jawaban
27	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK bisa diisi ulang?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
28	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa didaur ulang?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
29	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK bisa didaur ulang?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
30	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa terbiodegradasi oleh alam?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Kuesioner halaman 5 : Kuesioner model Kano Bagian 1 (entitas teknis)		Pilihan Jawaban
31	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK bisa terbiodegradasi oleh alam?	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)
32	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang aman untuk pangan/ food grade?	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)
33	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK aman untuk pangan/ TIDAK food grade?	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)
34	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki fungsi tambahan? (contohnya: kemasan produk dilengkapi pendeteksi kerusakan kualitas minyak goreng)	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)
35	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memiliki fungsi tambahan? (contohnya: kemasan produk TIDAK dilengkapi pendeteksi kerusakan kualitas)	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)

Kuesioner halaman 5 : Kuesioner model Kano Bagian 1 (entitas teknis)		Pilihan Jawaban
	minyak goreng)	
36	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki desain/ tampilan yang menarik?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
37	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memiliki desain/ tampilan yang menarik?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Tabel 6.16 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 6

Kuesioner halaman 6 : Kuesioner model Kano Bagian 2 (entitas ergonomis)		Pilihan Jawaban
38	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mudah digunakan? (contoh: mudah dibuka, mudah dikosongkan isinya)	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)
39	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK mudah digunakan? (contoh: tidak mudah dibuka, tidak mudah dikosongkan isinya)	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)
40	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda ergonomis? (contoh: mudah dipegang, mudah disimpan)	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)
41	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda TIDAK ergonomis? (contoh: tidak mudah dipegang, tidak mudah disimpan)	1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu) 2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu) 3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral) 4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya) 5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)

Kuesioner halaman 6 : Kuesioner model Kano Bagian 2 (entitas ergonomis)		Pilihan Jawaban
42	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memuat kuantitas/ berat produk yang tepat? (contohnya: kemasan produk yang bervolume 2 liter digunakan untuk menampung produk dengan volume 2 liter juga, bukan 1 liter atau 1,5 liter)	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
43	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memuat kuantitas/ berat produk yang tepat? (contohnya: kemasan produk yang bervolume 2 liter digunakan untuk menampung produk dengan volume 1 atau 1,5 liter juga, bukan 2 liter)	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Tabel 6.17 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 7

Kuesioner halaman 7 : Kuesioner model Kano Bagian 3 (entitas komunikasi)		Pilihan Jawaban
44	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat merek produk?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Kuesioner halaman 7 : Kuesioner model Kano Bagian 3 (entitas komunikasi)		Pilihan Jawaban
45	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat merek produk?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
46	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat jenis produk? (contoh: merek sabun "lifebouy" adalah jenis produk perawatan tubuh, produk yogurt "cimory" adalah jenis produk susu terfermentasi)	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
47	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat jenis produk? (contoh: merek sabun "lifebouy" adalah jenis produk perawatan tubuh, produk yogurt "cimory" adalah jenis produk susu terfermentasi)	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
48	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat informasi dasar? (contohnya: kode produksi, nama produsen dan alamat produsen)	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Kuesioner halaman 7 : Kuesioner model Kano Bagian 3 (entitas komunikasi)		Pilihan Jawaban
49	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat informasi dasar? (contohnya: kode produksi, nama produsen dan alamat produsen)	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
50	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat deklarasi konten? (contohnya: komposisi produk dan jumlahnya, berat bersih/ netto, informasi nilai gizi)	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
51	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat deklarasi konten? (contohnya: komposisi produk dan jumlahnya, berat bersih/ netto, informasi nilai gizi)	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
52	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Kuesioner halaman 7 : Kuesioner model Kano Bagian 3 (entitas komunikasi)		Pilihan Jawaban
53	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
54	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat tanggal kadaluarsa/ expired date?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
55	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat tanggal kadaluarsa/ expired date?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Kuesioner halaman 7 : Kuesioner model Kano Bagian 3 (entitas komunikasi)		Pilihan Jawaban
56	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>
57	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?	<p>1 = <i>I like it that way/ strongly agree</i> (saya suka seperti itu)</p> <p>2 = <i>It must be that way/ partially agree</i> (saya pikir seharusnya seperti itu)</p> <p>3 = <i>I am neutral/ neutral attitude</i> (saya netral)</p> <p>4 = <i>I can live with it that way/ partially disagree</i> (saya masih bisa menerimanya)</p> <p>5 = <i>I dislike it that way/ strongly disagree</i> (saya tidak suka seperti itu)</p>

Tabel 6.18 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 8

Kuesioner halaman 8 : Penilaian kepentingan atribut		Pilihan Jawaban
58	Seberapa pentingkah atribut protection/keamanan pada kemasan produk menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
59	Seberapa pentingkah atribut refillable/ dapat diisi ulang pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
60	Seberapa pentingkah atribut recycleable/ dapat didaur ulang pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)

Kuesioner halaman 8 : Penilaian kepentingan atribut		Pilihan Jawaban
61	Seberapa pentingkah atribut biodegradability/ terbiodegradasi pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
62	Seberapa pentingkah atribut food safety/ food grade pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
63	Seberapa pentingkah atribut additional function/ fungsi tambahan pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
64	Seberapa pentingkah atribut attractive/ menarik pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
65	Seberapa pentingkah atribut conformity/ kesesuaian pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
66	Seberapa pentingkah atribut ergonomic/ ergonomis pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
67	Seberapa pentingkah atribut user-friendly/ mudah digunakan pada kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
68	Seberapa pentingkah atribut communicates certain brand/ mengkomunikasikan merek pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
69	Seberapa pentingkah atribut communicates family product category/ mengkomunikasikan jenis produk pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
70	Seberapa pentingkah atribut main information/ informasi dasar pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)

Kuesioner halaman 8 : Penilaian kepentingan atribut		Pilihan Jawaban
71	Seberapa pentingkah atribut content declaration/ deklarasi konten pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
72	Seberapa pentingkah atribut instruction/ petunjuk pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
73	Seberapa pentingkah atribut open-dating/ masa kadaluarsa pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)
74	Seberapa pentingkah atribut symbol/ simbol pada label kemasan menurut Anda?	1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting)

Tabel 6.19 Daftar pertanyaan dari kuesioner penelitian "Analisis Implementasi EPR di Indonesia" halaman 9

Kuesioner halaman 9 : Penilaian desain		Pilihan Jawaban
75	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 1 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
76	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 2 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
77	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 3 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
78	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 4 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)

Kuesioner halaman 9 : Penilaian desain		Pilihan Jawaban
79	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 5 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
80	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 6 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
81	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 7 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)
82	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 8 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka)

6.2. Uji Instrument *Initial Redesign Testing*

Pada Subbab 6.2 akan dibahas mengenai uji kecukupan data, uji validitas kuesioner, dan uji reliabilitas kuesioner. Terdapat 3 subbab yaitu Subbab 6.2.1 akan membahas uji kecukupan data, Subbab 6.2.2 akan membahas uji validitas kuesioner, dan Subbab 6.2.3 akan membahas uji reliabilitas kuesioner.

6.2.1. Uji Kecukupan Data

Langkah pertama yang dilakukan untuk menguji keberhasilan dari rekomendasi yang telah disusun menggunakan *feedback* masyarakat adalah dengan menentukan jumlah sampel yang akan diambil agar kuesioner yang dibagikan bisa menggambarkan kondisi yang sebenarnya (representatif). Dengan menggunakan rumus Slovin, jumlah sampel yang harus diambil akan dapat diketahui. Pada persamaan 6.1 menampilkan rumus Slovin yang akan digunakan untuk menghitung jumlah sampel yang akan diambil.

Persamaan 6.1 Rumus Slovin

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Di mana n= jumlah sampel

N= jumlah populasi

e= batas toleransi kesalahan (*error tolerance*)

Jumlah populasi (N) yang akan digunakan adalah jumlah penduduk Pulau Jawa dan Pulau Bali pada tahun 2020. Jumlah penduduk Pulau Jawa dan Bali adalah 145,22 juta jiwa. Batas toleransi kesalahan ditentukan sebesar 5% sesuai dengan anjuran Slovin dan juga sesuai dengan tabel Krejcie-Morgan (Krejcie-Morgan, 1970).

Setelah ditentukan jumlah populasi dan *error tolerance*, maka ditemukan jumlah sampel yaitu 400 responden seperti dalam perhitungan persamaan 6.2.

Persamaan 6. 2 Penentuan jumlah sampel dengan rumus Slovin

$$n = \frac{145.222.222}{1 + (145.222.222 \times 0,05^2)}$$
$$n = 400$$

6.2.2. Uji Validitas Kuesioner

Uji validitas kuesioner dilakukan dengan *expert judgement*. Uji validitas kuesioner dilakukan untuk mengetahui apakah pertanyaan yang tercantum dalam kuesioner mampu mengukur apa yang ingin diukur. Contohnya dalam butir pertanyaan “berapa usia Anda” maka responden akan menjawab 30 tahun, 40 tahun, dan sebagainya. Berarti kuesioner tersebut telah valid karena mampu mengukur apa yang ingin diukur. Subbab 6.3.1 akan membahas mengenai uji validitas konten/ isi kuesioner yang dilakukan dengan metode *expert judgement* dan Subbab 6.3.2 akan dibahas mengenai uji validitas muka/ konstruk/ *face validity* yang dilakukan dengan *expert judgement* dan penilaian responden.

6.2.2.1. Uji Validitas Konten/ Isi Kuesioner dengan *Expert Judgement*

Uji validitas isi/ konten dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh pertanyaan di dalam kuesioner telah mencakup kawasan atau ruang lingkup yang akan diukur. Uji validitas isi/ konten dalam penelitian ini dilakukan secara *professional judgement/ expert judgement*. *Expert judgement* dilakukan oleh tiga orang ahli, satu orang dari bidang akademisi dan dua orang dari bidang praktisi.

Uji validitas dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Pada uji validitas konten/ isi dengan pendekatan kualitatif, pengolahan dan analisis data dilakukan dengan cara *focus group discussion* dan melakukan verifikasi antara Penulis dengan tim panelis/ validator/ *expert* sehingga diperoleh suatu kesepakatan atau *professional agreement* terhadap butir-butir pertanyaan yang dinilai belum layak atau yang sudah valid.

Pada putaran pertama uji validitas isi secara kualitatif terdapat penambahan sepuluh butir pertanyaan, sehingga total jumlah pertanyaan menjadi 82 butir. Penambahan butir pertanyaan terjadi pada bagian 2 (identitas responden) sebanyak 9 butir yaitu tentang frekuensi responden belanja bulanan, kebiasaan

responden dalam membeli minyak goreng, dan besar pendapatan responden. Pada bagian 3 sebanyak satu pertanyaan terkait *kansei word* dari responden. Pada putaran pertama juga dilakukan perbaikan- perbaikan pertanyaan berdasarkan pemilihan kata sesuai dengan saran dari validator. Pada uji putaran kedua diperoleh kesepakatan berupa *professional agreement* dengan jumlah akhir butir pertanyaan sebanyak 82 butir yang dinyatakan valid.

Pada uji validitas isi dengan pendekatan kuantitatif, pengolahan dan analisis data dilakukan dengan cara memberikan skor pada hasil penilaian tim panelis/validator/*expert*. Pada tiap butir pertanyaan yang dinilai oleh validator, diberikan skor dikotomi yaitu 1 jika sesuai/layak dan 0 jika tidak sesuai/tidak layak. Dari hasil pemberian skor kemudian dilakukan penghitungan nilai rasio I-CVI. Apabila nilai I-CVI $\geq 0,78$, butir pertanyaan tersebut dinyatakan layak/valid (Heryanto, et al., 2019).

Berdasarkan Tabel 6.20, uji validitas isi secara kuantitatif pada putaran pertama terhadap 82 butir pertanyaan secara keseluruhan proporsi butir pertanyaan valid kuesioner yaitu sebesar 100%, 100%, 100% dari masing-masing validator (total terdapat 3 validator). Sehingga nilai I-CVI dari kuesioner adalah 1. Nilai I-CVI dari kuesioner telah lebih besar dari $\geq 0,78$ sehingga 82 butir pertanyaan dalam kuesioner dinyatakan valid secara kuantitatif.

Tabel 6.20 Rekapitulasi perhitungan I-CVI Kuesioner

No pertanyaan	Pertanyaan	Akademisi	Praktisi 1	Praktisi 2	Jumlah	Nilai I-CVI Per Butir Soal
		Skor	Skor	Skor		
1	Apakah Anda pernah membeli produk minyak goreng kelapa sawit?	1	1	1	3	1
2	Apakah jenis kelamin Anda?	1	1	1	3	1
3	Berapakah usia Anda?	1	1	1	3	1
4	Apakah Anda sudah berkeluarga/ sudah menikah?	1	1	1	3	1
5	Apakah pekerjaan Anda?	1	1	1	3	1
6	Berapakah pendapatan Anda dalam satu bulan?	1	1	1	3	1
7	Apakah Anda membeli kebutuhan sehari-hari untuk diri sendiri, bukan untuk keperluan keluarga?	1	1	1	3	1
8	Dalam satu bulan, berapa kali Anda berbelanja untuk kebutuhan sehari-hari?	1	1	1	3	1
9	Dalam satu bulan, berapa kali Anda membeli minyak goreng kelapa sawit untuk keperluan menggoreng?	1	1	1	3	1
10	Berapakah volume minyak goreng yang Anda gunakan dalam satu bulan?	1	1	1	3	1
11	Merek minyak goreng kelapa sawit apakah yang biasa Anda beli?	1	1	1	3	1
12	Mengapa Anda memilih merek minyak goreng kelapa sawit tersebut?	1	1	1	3	1

No pertanyaan	Pertanyaan	Akademisi	Praktisi 1	Praktisi 2	Jumlah	Nilai I-CVI Per Butir Soal
		Skor	Skor	Skor		
13	Ukuran kemasan manakah yang paling sering Anda beli?	1	1	1	3	1
14	Mengapa Anda memilih bentuk dan ukuran kemasan tersebut?	1	1	1	3	1
15	Apakah Anda mengetahui cara membuang kemasan dengan benar?	1	1	1	3	1
16	Apabila Anda telah mengetahui cara membuang kemasan dengan benar, darimanakah Anda mendapatkan informasi tersebut?	1	1	1	3	1
17	Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan <i>pouch</i> minyak goreng kelapa sawit?	1	1	1	3	1
18	Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan botol minyak goreng kelapa sawit?	1	1	1	3	1
19	Apakah Anda pernah mendengar istilah "extended producer responsibility" atau "tanggung jawab produsen yang diperluas"?	1	1	1	3	1

No pertanyaan	Pertanyaan	Akademisi	Praktisi 1	Praktisi 2	Jumlah	Nilai I-CVI Per Butir Soal
		Skor	Skor	Skor		
20	Menurut Anda, tanggung jawab perusahaan adalah mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk kepada konsumen. Setelah produk sampai pada tangan konsumen, tanggung jawab perusahaan telah selesai.	1	1	1	3	1
21	Apakah Anda pernah mendengar istilah "product life cycle" atau "siklus hidup produk"?	1	1	1	3	1
22	Menurut Anda, kemasan sebuah produk memiliki siklus hidup yang sangat singkat. Terutama kemasan produk sekali pakai (plastik).	1	1	1	3	1
23	Mohon Anda menuliskan minimal 3 karakteristik kemasan minyak goreng kelapa sawit yang baik menurut Anda	1	1	1	3	1
24	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mampu melindungi produk Anda? (Contoh: kemasan tidak bocor)	1	1	1	3	1
25	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK mampu melindungi produk Anda? (Contoh: kemasan bocor)	1	1	1	3	1
26	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk bisa diisi ulang?	1	1	1	3	1

No pertanyaan	Pertanyaan	Akademisi	Praktisi 1	Praktisi 2	Jumlah	Nilai I-CVI Per Butir Soal
		Skor	Skor	Skor		
27	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK bisa diisi ulang?	1	1	1	3	1
28	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa didaur ulang?	1	1	1	3	1
29	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK bisa didaur ulang?	1	1	1	3	1
30	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa terbiodegradasi oleh alam?	1	1	1	3	1
31	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK bisa terbiodegradasi oleh alam?	1	1	1	3	1
32	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang aman untuk pangan/ food grade?	1	1	1	3	1
33	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK aman untuk pangan/ TIDAK food grade?	1	1	1	3	1
34	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki fungsi tambahan? (contohnya: kemasan produk dilengkapi pendeteksi kerusakan kualitas minyak goreng)	1	1	1	3	1

No pertanyaan	Pertanyaan	Akademisi	Praktisi 1	Praktisi 2	Jumlah	Nilai I-CVI Per Butir Soal
		Skor	Skor	Skor		
35	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memiliki fungsi tambahan? (contohnya: kemasan produk TIDAK dilengkapi pendeteksi kerusakan kualitas minyak goreng)	1	1	1	3	1
36	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki desain/ tampilan yang menarik?	1	1	1	3	1
37	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memiliki desain/ tampilan yang menarik?	1	1	1	3	1
38	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mudah digunakan? (contoh: mudah dibuka, mudah dikosongkan isinya)	1	1	1	3	1
39	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK mudah digunakan? (contoh: tidak mudah dibuka, tidak mudah dikosongkan isinya)	1	1	1	3	1
40	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda ergonomis? (contoh: mudah dipegang, mudah disimpan)	1	1	1	3	1
41	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda TIDAK ergonomis? (contoh: tidak mudah dipegang, tidak mudah disimpan)	1	1	1	3	1

No pertanyaan	Pertanyaan	Akademisi	Praktisi 1	Praktisi 2	Jumlah	Nilai I-CVI Per Butir Soal
		Skor	Skor	Skor		
42	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memuat kuantitas/ berat produk yang tepat? (contohnya: kemasan produk yang bervolume 2 liter digunakan untuk menampung produk dengan volume 2 liter juga, bukan 1 liter atau 1,5 liter)	1	1	1	3	1
43	Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memuat kuantitas/ berat produk yang tepat? (contohnya: kemasan produk yang bervolume 2 liter digunakan untuk menampung produk dengan volume 1 atau 1,5 liter juga, bukan 2 liter)	1	1	1	3	1
44	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat merek produk?	1	1	1	3	1
45	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat merek produk?	1	1	1	3	1
46	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat jenis produk? (contoh: merek sabun "lifebouy" adalah jenis produk perawatan tubuh, produk yogurt "cimory" adalah jenis produk susu terfermentasi)	1	1	1	3	1

No pertanyaan	Pertanyaan	Akademisi	Praktisi 1	Praktisi 2	Jumlah	Nilai I-CVI Per Butir Soal
		Skor	Skor	Skor		
47	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat jenis produk? (contoh: merek sabun "lifebouy" adalah jenis produk perawatan tubuh, produk yogurt "cimory" adalah jenis produk susu terfermentasi)	1	1	1	3	1
48	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat informasi dasar? (contohnya: kode produksi, nama produsen dan alamat produsen)	1	1	1	3	1
49	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat informasi dasar? (contohnya: kode produksi, nama produsen dan alamat produsen)	1	1	1	3	1
50	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat deklarasi konten? (contohnya: komposisi produk dan jumlahnya, berat bersih/ netto, informasi nilai gizi)	1	1	1	3	1
51	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat deklarasi konten? (contohnya: komposisi produk dan jumlahnya, berat bersih/ netto, informasi nilai gizi)	1	1	1	3	1
52	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?	1	1	1	3	1

No pertanyaan	Pertanyaan	Akademisi	Praktisi 1	Praktisi 2	Jumlah	Nilai I-CVI Per Butir Soal
		Skor	Skor	Skor		
53	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?	1	1	1	3	1
54	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat tanggal kadaluarsa/ expired date?	1	1	1	3	1
55	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat tanggal kadaluarsa/ expired date?	1	1	1	3	1
56	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?	1	1	1	3	1
57	Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?	1	1	1	3	1
58	Seberapa pentingkah atribut protection/keamanan pada kemasan produk menurut Anda?	1	1	1	3	1
59	Seberapa pentingkah atribut refillable/ dapat diisi ulang pada kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
60	Seberapa pentingkah atribut recycleable/ dapat didaur ulang pada kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
61	Seberapa pentingkah atribut biodegradability/ terbiodegradasi pada kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
62	Seberapa pentingkah atribut food safety/ food grade pada kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1

No pertanyaan	Pertanyaan	Akademisi	Praktisi 1	Praktisi 2	Jumlah	Nilai I-CVI Per Butir Soal
		Skor	Skor	Skor		
63	Seberapa pentingkah atribut additional function/ fungsi tambahan pada kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
64	Seberapa pentingkah atribut attractive/ menarik pada kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
65	Seberapa pentingkah atribut conformity/ kesesuaian pada kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
66	Seberapa pentingkah atribut ergonomic/ ergonomis pada kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
67	Seberapa pentingkah atribut user-friendly/ mudah digunakan pada kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
68	Seberapa pentingkah atribut communicates certain brand/ mengkomunikasikan merek pada label kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
69	Seberapa pentingkah atribut communicates family product category/ mengkomunikasikan jenis produk pada label kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
70	Seberapa pentingkah atribut main information/ informasi dasar pada label kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
71	Seberapa pentingkah atribut content declaration/ deklarasi konten pada label kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1

No pertanyaan	Pertanyaan	Akademisi	Praktisi 1	Praktisi 2	Jumlah	Nilai I-CVI Per Butir Soal
		Skor	Skor	Skor		
72	Seberapa pentingkah atribut instruction/ petunjuk pada label kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
73	Seberapa pentingkah atribut open-dating/ masa kadaluarsa pada label kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
74	Seberapa pentingkah atribut symbol/ simbol pada label kemasan menurut Anda?	1	1	1	3	1
75	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 1 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1	1	1	3	1
76	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 2 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1	1	1	3	1
77	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 3 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1	1	1	3	1
78	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 4 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1	1	1	3	1
79	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 5 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1	1	1	3	1

No pertanyaan	Pertanyaan	Akademisi	Praktisi 1	Praktisi 2	Jumlah	Nilai I-CVI Per Butir Soal
		Skor	Skor	Skor		
80	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 6 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1	1	1	3	1
81	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 7 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1	1	1	3	1
82	Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 8 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?	1	1	1	3	1
	Proporsi layak/ valid	82/82	82/82	82/82		
	Rata-rata	1	1	1		
	Persen	100%	100%	100%		
	Nilai I-CVI total	1				

6.2.2.2. Uji Validitas Muka/ *Face Validity* Kuesioner dengan *Expert Judgement* dan Responden

Uji pemahaman bahasa/ *face validity* dilakukan terhadap seluruh bagian kuesioner yang telah dinyatakan valid dengan dua cara, yaitu secara *expert judgement* dan uji coba kepada *user/* responden. Terdapat 3 orang *expert* dan 6 orang responden dalam pengujian bahasa kuesioner. Uji pemahaman bahasa kepada *expert* bertujuan untuk memastikan pilihan kata yang digunakan sesuai untuk mengungkapkan makna dari pertanyaan. Uji coba kepada *user* bertujuan untuk memastikan bahasa yang digunakan dapat dipahami oleh responden pada saat mengisi kuesioner nanti.

Uji pemahaman bahasa kepada *expert* lolos dalam dua putaran. Pada putaran pertama terdapat beberapa perubahan bahasa yaitu pada kuesioner bagian 1 (*screening question*) dan kuesioner bagian 3 (*kansei word*). Uji pemahaman bahasa kepada responden lolos dalam satu putaran. Sehingga kuesioner telah dinyatakan valid secara bahasa setelah dilakukan pengujian kepada *expert* dan responden.

6.2.3. Uji Reliabilitas Kuesioner

Uji reliabilitas dilakukan pada bagian kuesioner yang berbentuk skala *Likert*, yaitu bagian 4 (kuesioner model Kano) hingga bagian 9 (penilaian desain). Uji reliabilitas antara satu bagian dengan bagian yang lain dilakukan secara terpisah karena skala yang digunakan untuk setiap bagian berbeda-besa. Uji reliabilitas ini bertujuan untuk memastikan bahwa kuesioner dapat dipercaya dan diandalkan sebagai alat untuk pengambilan data penelitian.

Pada uji reliabilitas kuesioner bagian 4, 5, dan 6 yaitu bagian kuesioner dengan pertanyaan model Kano, uji reliabilitas dilakukan secara terpisah. Penulis memisahkan antara pertanyaan *functional* dan *dysfunctional* agar hasil perhitungan dengan SPSS benar. Hal ini dikarenakan apabila tidak dipisahkan terlebih dahulu antara pertanyaan *functional* dan *dysfunctional* akan membuat ketidak konsistensian antara jawaban responden. Karena untuk pertanyaan *functional*, nilai 1 menyatakan bahwa responden suka dengan pernyataan *functional/* bila produk bekerja dengan baik. Namun, dalam pertanyaan

dysfunctional, nilai 1 menyatakan bahwa responden tidak suka terhadap pernyataan *functional*/ apabila produk bekerja dengan baik.

Tabel 6.21 adalah tabel hasil perhitungan *Cronbach's Alpha* dari butir pertanyaan *functional* pada bagian kuesioner model Kano bagian 1, 2, dan 3. Dari tabel 6.13 dapat dilihat bahwa nilai *Cronbach's Alpha* adalah 0,796 untuk 18 butir pertanyaan. Sehingga 18 butir pertanyaan *funcional* pada bagian kuesioner model Kano bagian 1, 2, dan 3 dinyatakan reliabel karena nilai *Cronbach's Alpha* >0,6.

Tabel 6.22 adalah tabel hasil perhitungan *Cronbach's Alpha* dari butir pertanyaan *dysfunctional* pada bagian kuesioner model Kano bagian 1, 2, dan 3. Dari tabel 6.14 dapat dilihat bahwa nilai *Cronbach's Alpha* adalah 0,925 untuk 18 butir pertanyaan. Sehingga 18 butir pertanyaan *dysfuncional* pada bagian kuesioner model Kano bagian 1, 2, dan 3 dinyatakan reliabel karena nilai *Cronbach's Alpha* >0,6.

Tabel 6.23 adalah tabel hasil perhitungan *Cronbach's Alpha* dari butir pertanyaan pada bagian kuesioner penilaian kepentingan atribut. Dari tabel 6.15 dapat dilihat bahwa nilai *Cronbach's Alpha* adalah 0,915 untuk 18 butir pertanyaan. Sehingga 18 butir pertanyaan pada bagian kuesioner penilaian kepentingan atribut dinyatakan reliabel karena nilai *Cronbach's Alpha* >0,6.

Tabel 6.24 adalah tabel hasil perhitungan *Cronbach's Alpha* dari butir pertanyaan pada bagian kuesioner penilaian desain. Dari tabel 6.15 dapat dilihat bahwa nilai *Cronbach's Alpha* adalah 0,810 untuk 8 butir pertanyaan. Sehingga 18 butir pertanyaan pada bagian kuesioner penilaian desain dinyatakan reliabel karena nilai *Cronbach's Alpha* >0,6.

Tabel 6.21 Hasil perhitungan nilai *Cronbach's Alpha* menggunakan SPSS untuk *functional question*

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
,796	18

Tabel 6.22 Hasil perhitungan nilai *Cronbach's Alpha* menggunakan SPSS untuk *dysfunctional question*

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
,925	18

Tabel 6.23 Hasil perhitungan nilai *Cronbach's Alpha* menggunakan SPSS untuk pertanyaan kepentingan atribut

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
,915	18

Tabel 6.24 Hasil perhitungan nilai *Cronbach's Alpha* menggunakan SPSS untuk pertanyaan penilaian desain

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
,810	8

6.3. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari data. Pada Subbab 6.3 akan membahas mengenai analisis deskriptif dari hasil kuesioner.

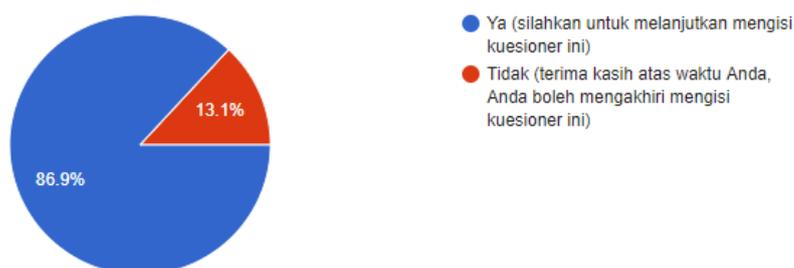
6.3.1. Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 1 (Screening Question)

Pada bagian 1 kuesioner (*screening question*) terdapat 265 responden yang berpartisipasi dalam mengisi kuesioner penelitian ini. Gambar 6.6 adalah gambar yang menyajikan prosentase jawaban responden dalam bentuk diagram. Sebanyak 86,9% (404 responden) menjawab bahwa mereka pernah membeli

produk minyak goreng kelapa sawit, sedangkan sisanya yaitu 13,1% (61 responden) menjawab belum pernah membeli produk minyak goreng kelapa sawit. Melalui pesan pribadi yang disampaikan oleh responden kepada Penulis, responden yang belum pernah membeli produk minyak goreng kelapa sawit memiliki beberapa alasan. Alasan tersebut diantaranya, rata-rata dari responden yang menjawab belum pernah membeli adalah mahasiswa, sehingga yang biasanya membeli minyak goreng kelapa sawit adalah ibu mereka. Alasan yang lain yaitu karena responden membeli minyak berjenis selain minyak goreng kelapa sawit (seperti minyak babi atau minyak zaitun/ *olive oil*).

Apakah Anda pernah membeli produk minyak goreng kelapa sawit?

465 responses



Gambar 6.6 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda pernah membeli produk minyak goreng kelapa sawit?"

6.3.2. Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 2 (Identitas Responden)

Pada kuesioner bagian 2 (identitas responden), jumlah responden yang berpartisipasi adalah 404 responden. Terjadi pengurangan jumlah responden karena responden yang belum pernah membeli minyak goreng kelapa sawit tidak perlu melanjutkan pengisian kuesioner untuk bagian 2 hingga bagian 9. Gambar 6.5 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan "Apakah jenis kelamin Anda". Dari 404 responden yang berpartisipasi, 59,4% (240 responden) menjawab berjenis kelamin perempuan, sedangkan sisanya 40,6% (164 responden) menjawab berjenis kelamin laki-laki.

Gambar 6.7 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan "Berapakah usia Anda?". Dari 404 responden, 67,6% (273 responden) menjawab usia mereka antara 21-25 tahun, lalu 11,6% (47 responden)

menjawab usia mereka 31-40 tahun, sedangkan 9,2% (37 responden) menjawab bahwa usia mereka antara 26-30 tahun, lalu 6,7% (27 responden) menjawab bahwa usia mereka lebih dari 40 tahun, dan 4,7% (19 responden) menjawab bahwa usia mereka antara 17-20 tahun.

Gambar 6.8 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apakah Anda sudah berkeluarga/ sudah menikah?”. Dari 404 responden, 76,4% (304 responden) menjawab bahwa mereka belum menikah, sedangkan 23,6% (94 responden) menjawab bahwa mereka telah menikah.

Gambar 6.9 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apakah pekerjaan Anda?”. Dari total 404 responden, 52,2% (211 responden) menjawab bahwa pekerjaan mereka adalah pelajar, sedangkan sebanyak 28% (113 responden) menjawab bahwa pekerjaan mereka adalah pegawai swasta. Sebanyak 7,9% (32 responden) menjawab bahwa pekerjaan mereka adalah pegawai negeri, lalu 4% (16 responden) menjawab bahwa pekerjaan mereka adalah pengusaha, dan 3,2% (13 responden) menjawab bahwa pekerjaan mereka adalah ibu rumah tangga. Selain itu, responden juga ada yang bekerja sebagai pensiunan (3 responden), pegawai BUMN (2 responden), pedagang (2 responden), dosen (2 responden), guru (1 responden), supir (1 responden), penulis (1 responden), apoteker (1 responden), pegawai kontrak (1 responden), dan belum bekerja (1 responden).

Gambar 6.10 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Berapakah pendapatan Anda dalam satu bulan?”. Dari total 404 responden, sebanyak 38,7% (153 responden) menjawab bahwa pendapatan mereka kurang dari 2 juta per bulan, lalu sebanyak 37,2% (147 responden) menjawab bahwa pendapatan mereka berkisar 2 hingga 6 juta per bulan, sedangkan 14,9% (59 responden) menjawab bahwa pendapatan mereka berkisar 6 hingga 10 juta per bulan, lalu sebanyak 4,1% (16 responden) menjawab bahwa pendapatan mereka berkisar antara 10 hingga 15 juta per bulan, dan sebanyak 5,1% (20 responden) menjawab bahwa pendapatan mereka lebih dari 15 juta per bulan.

Gambar 6.11 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban dari responden atas pertanyaan “Apakah Anda membeli kebutuhan sehari-hari untuk

diri sendiri, bukan untuk keperluan keluarga?”. Sebanyak 205 responden dari 404 responden (51,2%) menjawab bahwa mereka biasanya membeli kebutuhan sehari-hari untuk diri sendiri, sedangkan 195 responden (48,8%) menjawab bahwa mereka membeli kebutuhan sehari-hari untuk keperluan satu keluarga.

Gambar 6.12 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban dari responden atas pertanyaan “Dalam satu bulan, berapa kali Anda berbelanja untuk kebutuhan sehari-hari?”. Sebanyak 139 responden (34,6%) menjawab bahwa mereka berbelanja untuk kebutuhan sehari-hari sebanyak 2 kali dalam sebulan, sedangkan 22,9% (92 responden) menjawab bahwa mereka berbelanja sebanyak 1 kali dalam sebulan, lalu 17,2% (69 responden) menjawab bahwa mereka berbelanja 3 kali dalam sebulan untuk membeli kebutuhan sehari-hari. Sebanyak 14,9% (60 responden) menjawab bahwa mereka berbelanja 4 kali dalam sebulan untuk membeli kebutuhan sehari-hari dan 10,4% (42 responden) menjawab bahwa mereka berbelanja lebih dari 4 kali sebulan hanya untuk membeli kebutuhan sehari-hari.

Gambar 6.13 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban dari responden atas pertanyaan “Dalam satu bulan, berapa kali Anda membeli minyak goreng kelapa sawit untuk keperluan menggoreng?”. Sebanyak 63,1% (255 responden) menjawab bahwa mereka membeli minyak goreng sebanyak 1 kali per bulan, lalu 26,7% (108 responden) menjawab 2 kali sebulan, dan 6,2% (25 responden) menjawab 3 kali sebulan. Sebanyak 2,5% (10 responden) menjawab bahwa mereka membeli minyak goreng sebanyak 4 kali dalam satu bulan dan 1,5% (6 responden) menjawab bahwa mereka membeli minyak goreng lebih dari 4 kali sebulan.

Gambar 6.14 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban dari responden atas pertanyaan “Berapakah volume minyak goreng yang Anda gunakan dalam satu bulan?”. Sebanyak 38,7% (155 responden) menjawab bahwa mereka menggunakan minyak goreng kelapa sawit sebanyak 1 hingga 3 liter sebulan, lalu 23,7% (95 responden) menjawab bahwa mereka menggunakan sebanyak 1 liter setiap bulannya, sedangkan 20,4% (82 responden) menjawab bahwa mereka menggunakan kurang dari 1 liter dalam sebulan. Sebanyak 13,2% (53 responden) menjawab bahwa mereka menggunakan minyak goreng sebanyak

3 hingga 5 liter dalam satu bulan dan 16 responden (4%) menggunakan minyak goreng lebih dari 5 liter per bulan.

Gambar 6.15 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Merek minyak goreng kelapa sawit apakah yang biasa Anda beli?”. Jawaban terbanyak berada dalam merek Bimoli yaitu sebesar 65,8% (266 responden), merek kedua terbanyak yang dibeli oleh responden adalah Filma dengan prosentase 36,6% (148 responden), merek ketiga terbanyak yang dibeli oleh responden adalah Sunco dan Tropical yaitu sebanyak 35,6% (144 responden). Merek Sania dibeli sebanyak 126 responden dari 404 responden (31,2%) , sedangkan merek Fortune dibeli sebanyak 119 responden (29,5%), dan Forvita dibeli oleh 56 responden (13,9%). Selain merek-merek tersebut, responden juga membeli merek minyak goreng kelapa sawit lainnya seperti, Kunci Mas (52 responden), Ikan Dorang (39 responden), Rosebrand (29 responden), Sovia (20 responden), Sedaap (7 responden), Camar (2 responden), Cemara (4 responden), Damai (1 responden), Dunia (2 responden), Harumas (2 responden), Mitra (2 responden), Selfie (1 responden), Hemart (1 responden), Barco (1 responden), dan GM (1 responden).

Gambar 6.16 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Mengapa Anda memilih merek minyak goreng kelapa sawit tersebut?”. Jawaban terbanyak berada pada merek sudah dikenal yang dijawab oleh 249 responden (61,6%), jawaban kedua terbanyak berada pada mudah didapat yaitu dijawab oleh 230 responden (56,9%), lalu jawaban terbanyak selanjutnya berada pada ekonomis yang dijawab oleh 213 responden (52,7%), selain itu jawaban banyak promo juga menjadi alasan dari 180 responden (44,6%). Sebanyak 49 responden (12,1%) menjawab bahwa minyak goreng dengan merek tersebut mampu meningkatkan cita rasa masakan, lalu sebanyak 55 responden (13,6%) menjawab tersedia dalam berbagai macam ukuran sebagai alasan mengapa mereka memilih merek tersebut, dan sebanyak 23 responden (5,7% menjawab bahwa minyak goreng tersebut cepat panas saat digunakan. Selain jawaban-jawaban tersebut, responden juga ada yang menjawab bahwa merek tersebut lebih sehat (4 responden), tidak cepat menghitam (1 responden), 2 kali penyaringan (2 responden), memiliki kandungan nutrisi lebih lengkap (1

responden), lebih bening (1 responden), asal membeli (1 responden), bisa diminum (1 responden), kebiasaan (1 responden), lebih jernih (2 responden), alasan diet (1 responden), kualitas bagus (2 responden), paling terlihat dari *counter* (1 responden), dan faktor kesehatan (1 responden).

Gambar 6.17 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Ukuran kemasan manakan yang paling sering Anda beli?”. Sebanyak 150 responden (37,1%) menjawab bahwa mereka membeli dalam kemasan *pouch* 1 liter, sedangkan 131 responden (32,4%) menjawab bahwa mereka membeli kemasan *pouch* 2 liter, lalu sebanyak 38 responden (9,4%) menjawab bahwa mereka membeli kemasan botol 1 liter, dan sebanyak 33 responden (8,2%) membeli dalam bentuk kemasan *pouch* 900 ml. Sebanyak 18 responden (4,5%) menjawab bahwa mereka membeli dalam kemasan botol 950 ml, lalu sebanyak 14 responden (3,5%) membeli dalam kemasan botol 2 liter, sedangkan sebanyak 8 responden (2%) membeli kemasan *pouch* 1,8 liter, dan 9 responden (2,2%) membeli dalam kemasan botol 5 liter. Selain itu, responden juga membeli dalam kemasan botol berukuran 500 ml (1 responden).

Gambar 6.18 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Mengapa Anda memilih bentuk dan ukuran kemasan tersebut?”. Sebanyak 306 responden (75,5%) menjawab bahwa bentuk dan ukuran kemasan tersebut sesuai dengan kebutuhan, sedangkan 177 responden menjawab bahwa bentuk dan ukuran kemasan tersebut lebih murah, lalu sebanyak 69 responden (17,1%) menjawab bisa dipakai lebih lama, dan 23 responden (5,7%) menjawab lebih ramah lingkungan. Selain alasan-alasan tersebut, responden juga menjawab bahwa bentuk dan ukuran kemasan tersebut bisa digunakan untuk mengisi kemasan botol (5 responden), sudah pernah membeli kemasan botol sehingga selanjutnya membeli kemasan *pouch* (2 responden), dan lebih mudah ditemui di toko (3 responden).

Gambar 6.19 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apakah Anda mengetahui cara membuang kemasan dengan benar?”. Sebanyak 214 (53%) responden menjawab belum mengetahui bagaimana cara membuang kemasan dengan benar, sedangkan 190 responden

(47%) menjawab sudah mengetahui bagaimana cara membuang kemasan dengan benar.

Gambar 6.20 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apabila Anda telah mengetahui cara membuang kemasan dengan benar, darimanakan Anda mendapatkan informasi tersebut?”. Sebanyak 36,9% (149 responden) menjawab bahwa mereka mengetahui informasi tersebut melalui label kemasan produk, lalu sebanyak 57 responden (14,1%) mengetahui informasi tersebut melalui iklan produk, sedangkan 23 responden (5,7%) menjawab dari buku. Selain itu, responden juga menjawab bahwa mereka mengetahui informasi tersebut melalui internet (6 responden), program pemilahan sampah di kantor (3 responden), kampanye lingkungan (1 responden), kegiatan kuliah (3 responden), dan informasi dari RT (2 responden).

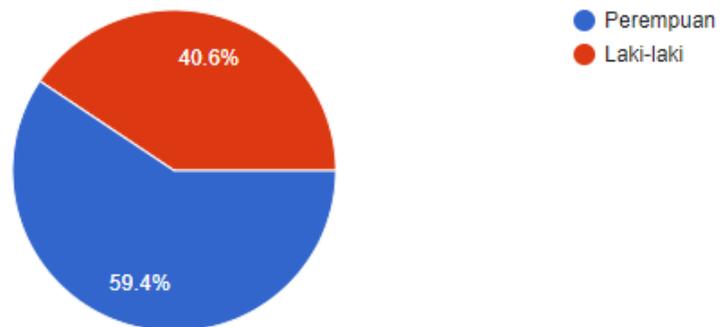
Gambar 6.21 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan *pouch* minyak goreng kelapa sawit?”. Sebanyak 364 responden (90,1%) menjawab membuangnya di tempat sampah, sedangkan 54 responden (13,4%) menjawab menyimpan kemasan pasca pakai untuk diberikan kepada pengepul, lalu 26 responden (6,4%) menjawab menggunakan ulang kemasan, dan 13 responden (3,2%) menjawab membakar kemasan tersebut. Selain jawaban tersebut, responden juga menjawab dipilah dengan sampah sejenisnya dan menggunakan kemasan tersebut sebagai *polybag*.

Gambar 6.22 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan botol minyak goreng kelapa sawit?”. Sebanyak 236 responden (58,4%) menjawab menggunakan kemasan botol pasca pakai untuk diisi ulang kembali dengan minyak yang baru, sedangkan 182 responden (45%) menjawab membuangnya pada tempat sampah, lalu 75 responden (18,6%) menjawab menyimpan kemasan botol pasca pakai untuk diberikan kepada pengepul, dan 47 responden (11,6%) menjawab menggunakan ulang kemasan botol tersebut sebagai wadah air. Selain

jawaban tersebut, responden juga ada yang menjawab membakar kemasan botol pasca pakai (6 responden).

Apakah jenis kelamin Anda?

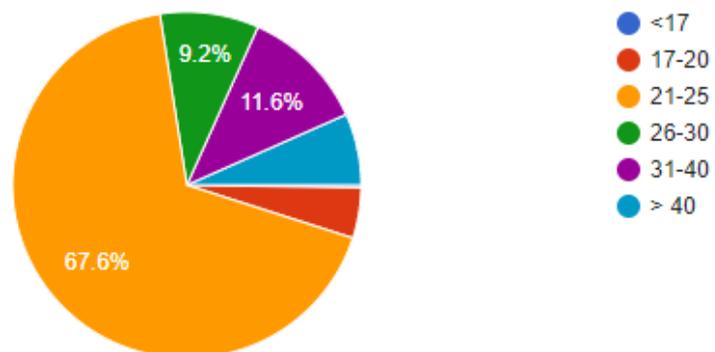
404 responses



Gambar 6.7 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah jenis kelamin Anda?"

Berapakah usia Anda?

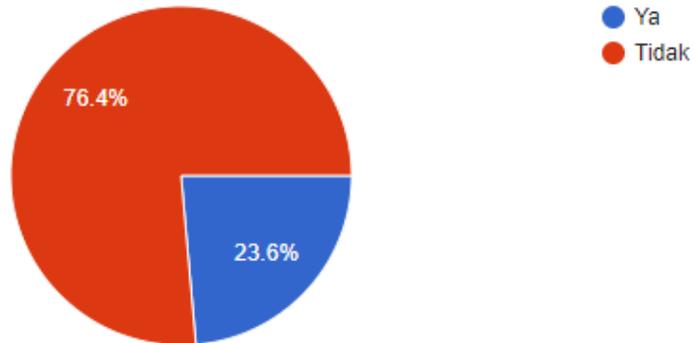
404 responses



Gambar 6.8 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Berapakah usia Anda?"

Apakah Anda sudah berkeluarga/ sudah menikah?

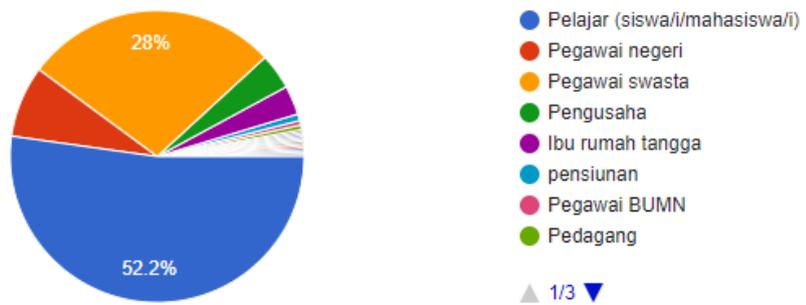
398 responses



Gambar 6.9 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda sudah berkeluarga/ sudah menikah?"

Apakah pekerjaan Anda?

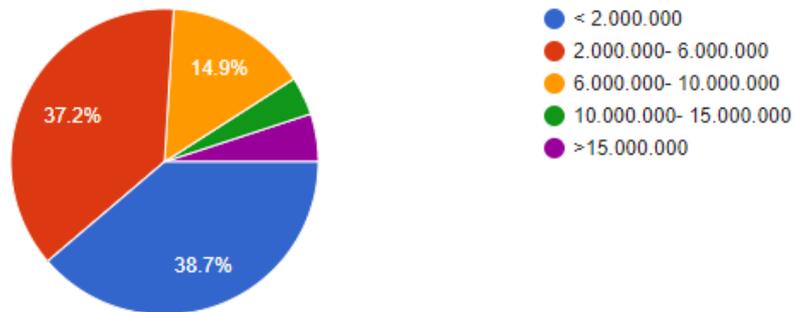
404 responses



Gambar 6.10 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah pekerjaan Anda?"

Berapakah pendapatan Anda dalam satu bulan?

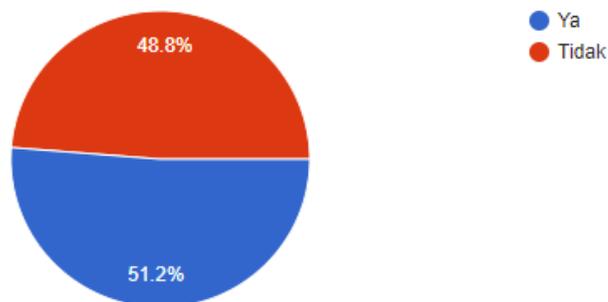
395 responses



Gambar 6.11 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Berapakah pendapatan Anda dalam satu bulan?"

Apakah Anda membeli kebutuhan sehari-hari untuk diri sendiri, bukan untuk keperluan keluarga?

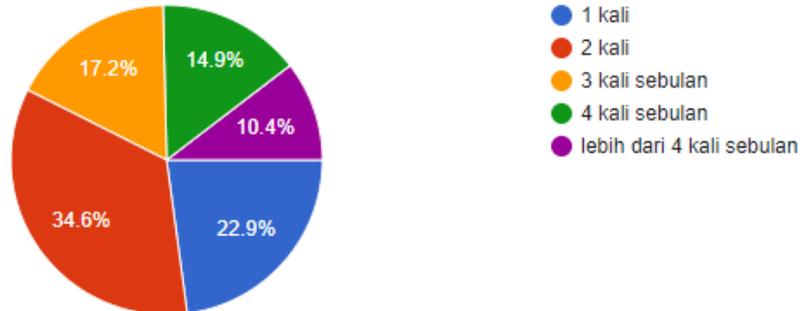
400 responses



Gambar 6.12 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda membeli kebutuhan sehari-hari untuk diri sendiri, bukan untuk keperluan keluarga?"

Dalam satu bulan, berapa kali Anda berbelanja untuk kebutuhan sehari-hari?

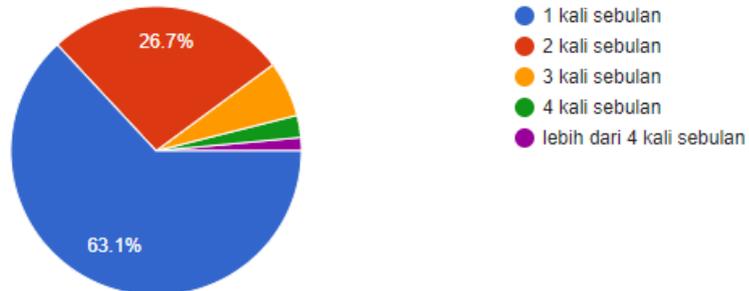
402 responses



Gambar 6.13 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Dalam satu bulan, berapa kali Anda berbelanja untuk kebutuhan sehari-hari?"

Dalam satu bulan, berapa kali Anda membeli minyak goreng kelapa sawit untuk keperluan menggoreng?

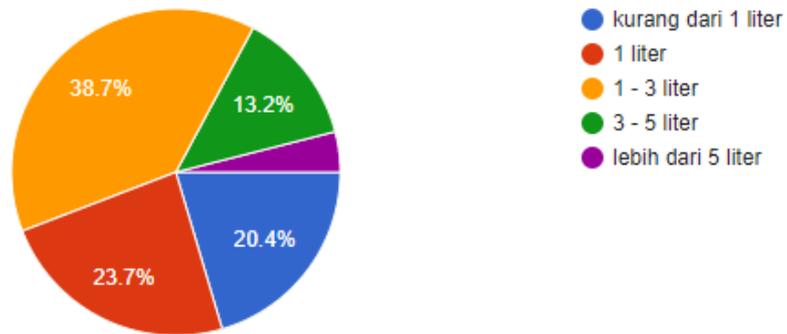
404 responses



Gambar 6.14 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Dalam satu bulan, berapa kali Anda membeli minyak goreng kelapa sawit untuk keperluan menggoreng?"

Berapakah volume minyak goreng yang Anda gunakan dalam satu bulan?

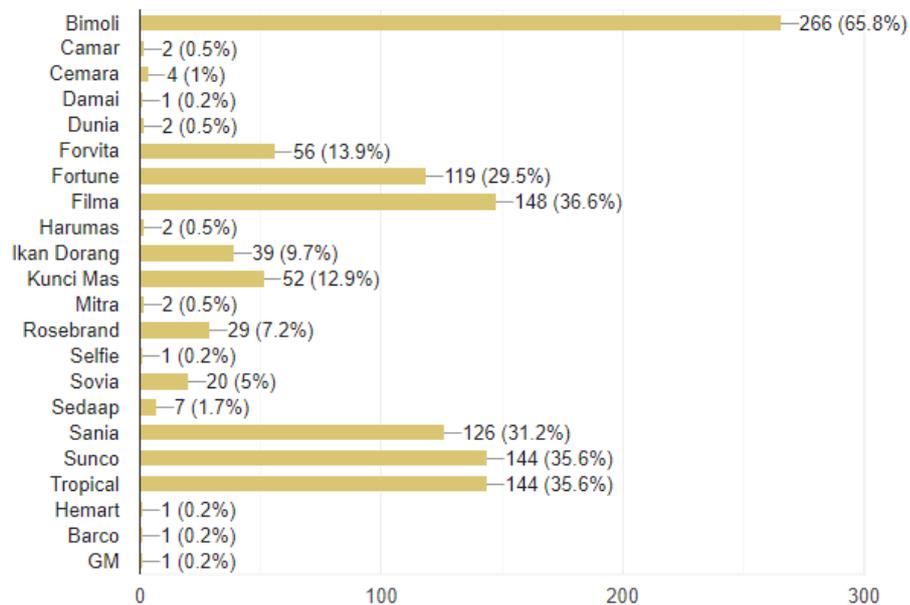
401 responses



Gambar 6.15 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Berapakah volume minyak goreng yang Anda gunakan dalam satu bulan?"

Merek minyak goreng kelapa sawit apakah yang biasa Anda beli?

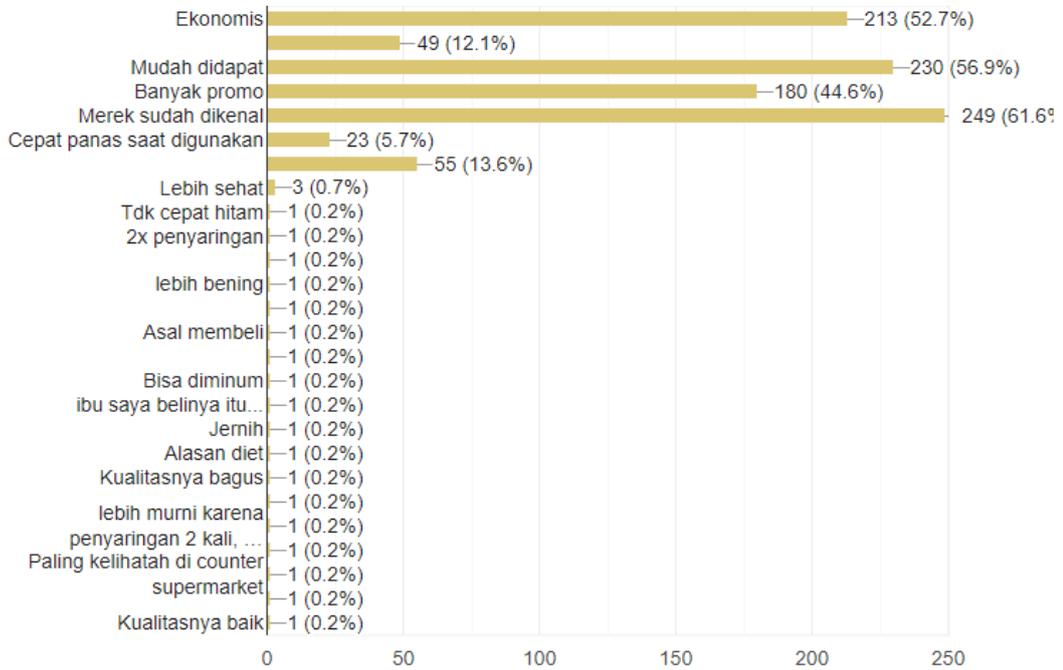
404 responses



Gambar 6.16 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Merek minyak goreng kelapa sawit apakah yang biasa Anda beli?"

Mengapa Anda memilih merek minyak goreng kelapa sawit tersebut?

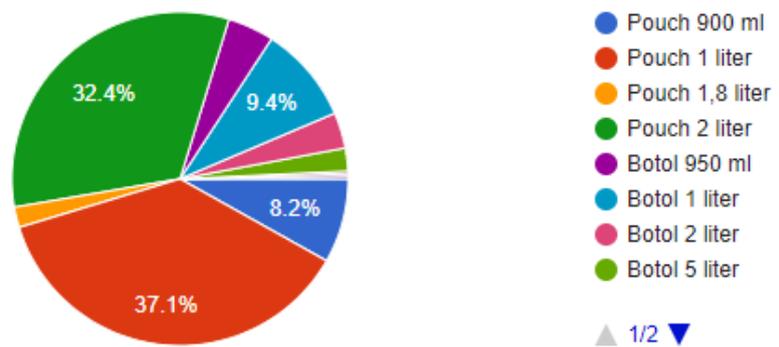
404 responses



Gambar 6.17 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Mengapa Anda memilih merek minyak goreng kelapa sawit tersebut?"

Ukuran kemasan manakah yang paling sering Anda beli?

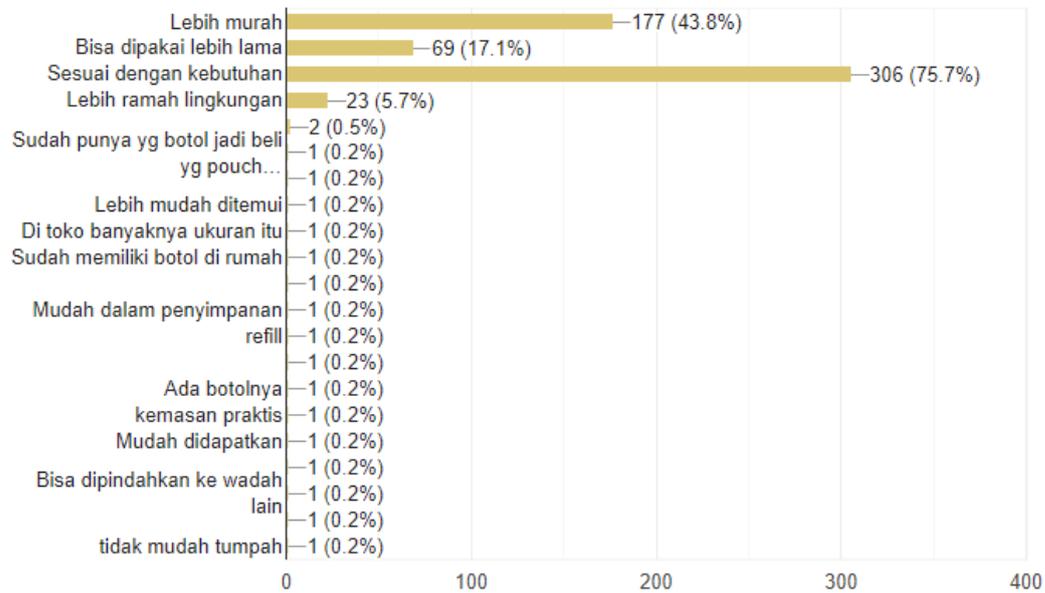
404 responses



Gambar 6.18 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Ukuran kemasan manakah yang paling sering Anda beli?"

Mengapa Anda memilih bentuk dan ukuran kemasan tersebut?

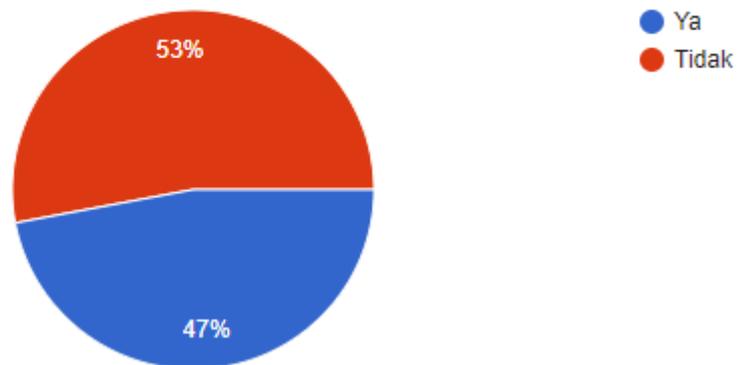
404 responses



Gambar 6.19 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Mengapa Anda memilih bentuk dan ukuran kemasan tersebut?"

Apakah Anda mengetahui cara membuang kemasan dengan benar?

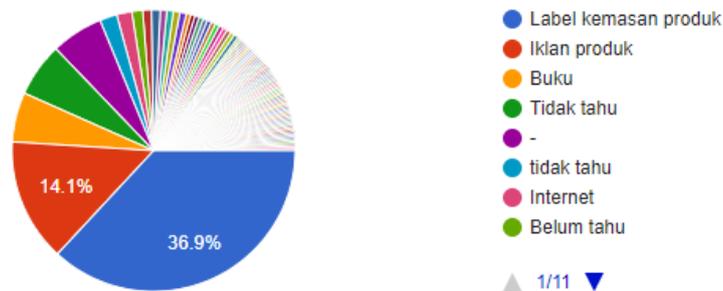
404 responses



Gambar 6.20 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda mengetahui cara membuang kemasan dengan benar?"

Apabila Anda telah mengetahui cara membuang kemasan dengan benar, darimanakah Anda mendapatkan informasi tersebut?

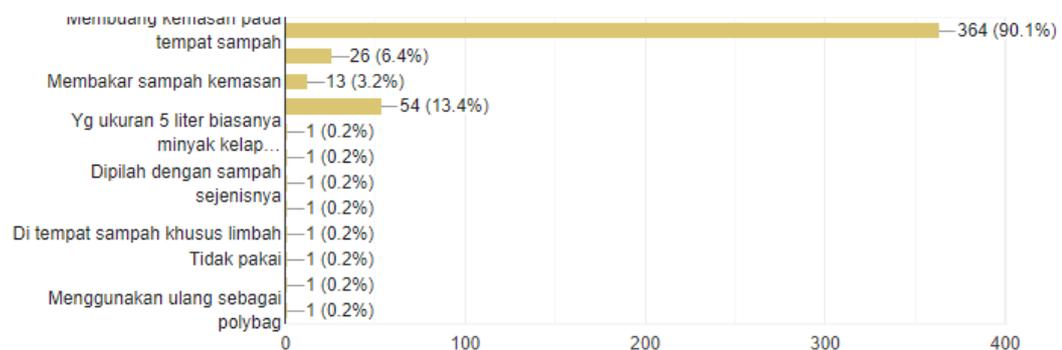
404 responses



Gambar 6.21 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apabila Anda telah mengetahui cara membuang kemasan dengan benar, darimanakah Anda mendapat informasi tersebut?"

Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan pouch minyak goreng kelapa sawit?

404 responses

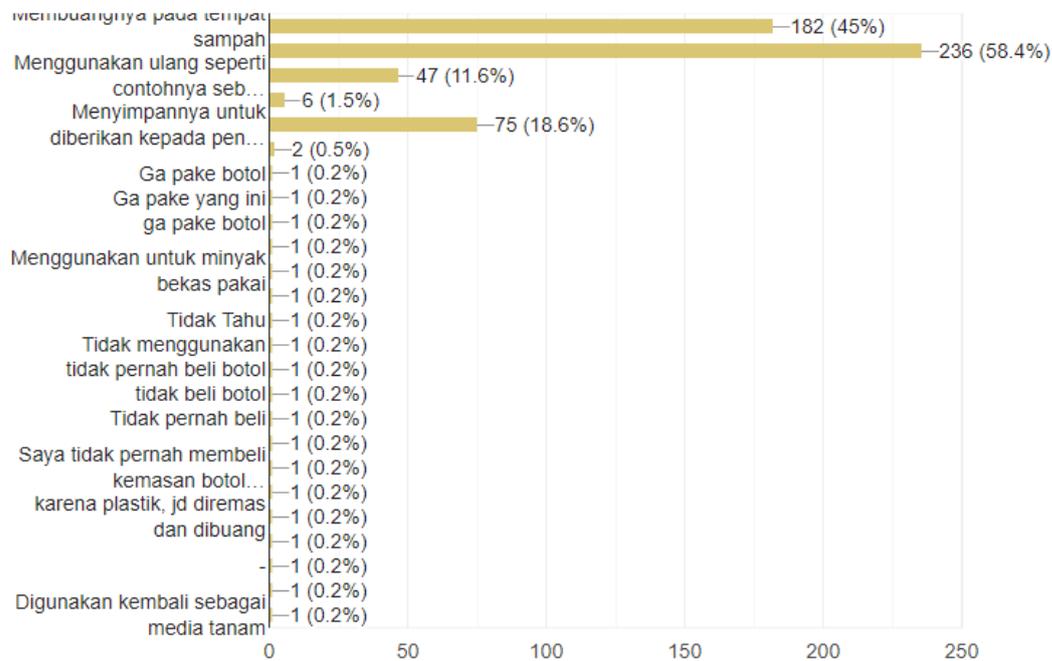


Gambar 6.22 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan pouch minyak goreng kelapa sawit?"

Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan botol minyak goreng kelapa sawit?



404 responses



Gambar 6.23 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Setelah menggunakan produk minyak goreng kelapa sawit, apakah yang paling sering Anda lakukan pada kemasan botol minyak goreng kelapa sawit?"

6.3.3. Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 3 (EPR dan PLC)

Gambar 6.24 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan "Apakah Anda pernah mendengar istilah "extended producer responsibility" atau "tanggung jawab produsen yang diperluas"?". Sebanyak 241 responden (59,7%) menjawab bahwa mereka belum pernah mendengar istilah tersebut, sedangkan 102 responden (25,2%) menjawab pernah mendengar istilah tersebut, dan 61 responden (15,1%) menjawab mungkin pernah mendengar istilah tersebut.

Gambar 6.25 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan "Menurut Anda, tanggung jawab perusahaan adalah mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk kepada konsumen. Setelah produk sampai pada tangan konsumen, tanggung jawab perusahaan telah selesai.". Sebanyak 122 responden (30,2%) menjawab tidak setuju dengan

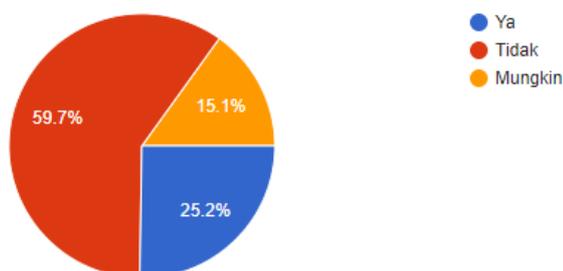
memberikan skor 2, sebanyak 78 responden (19,3%) menjawab netral dengan memberi skor 3, lalu sebanyak 69 responden (17,1%) menjawab setuju dengan memberi skor 4, sedangkan 69 responden (17,1) menjawab sangat setuju dengan memberi skor 5, dan sebanyak 66 responden (16,3%) menjawab sangat tidak setuju dengan memberikan skor 1.

Gambar 6.26 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apakah Anda pernah mendengar istilah “*product life cycle*” atau “siklus hidup produk”?”. Sebanyak 314 responden (77,7%) menjawab pernah mendengar istilah tersebut, sedangkan 46 responden (11,4%) menjawab belum pernah mendengar istilah tersebut, dan sebanyak 44 responden (10,9%) menjawab mungkin pernah mendengar istilah tersebut.

Gambar 6.27 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Menurut Anda, kemasan sebuah produk memiliki siklus hidup yang sangat singkat, terutama kemasan produk sekali pakai (plastik).”. Sebanyak 136 responden (33,7%) menjawab sangat setuju dengan memberikan skor 5, lalu sebanyak 105 responden (26%) menjawab setuju dengan memberikan skor 4, sedangkan 58 responden (14,4%) menjawab netral dengan memberikan skor 3, lalu 59 responden lainnya (14,6%) menjawab tidak setuju dengan memberikan skor 2, dan sebanyak 46 responden (11,4%) menjawab sangat tidak setuju dengan memberikan skor 1.

Apakah Anda pernah mendengar istilah "extended producer responsibility" atau "tanggung jawab produsen yang diperluas"

404 responses

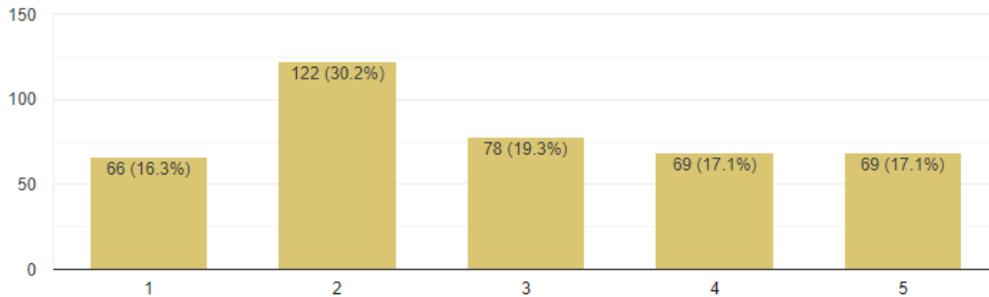


Gambar 6.24 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda pernah mendengar istilah “*extended producer responsibility*” atau “tanggung jawab produsen yang diperluas”?”

Menurut Anda, tanggung jawab perusahaan adalah mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk kepada konsumen. Setelah produk sampai pada tangan konsumen, tanggung jawab perusahaan telah selesai.



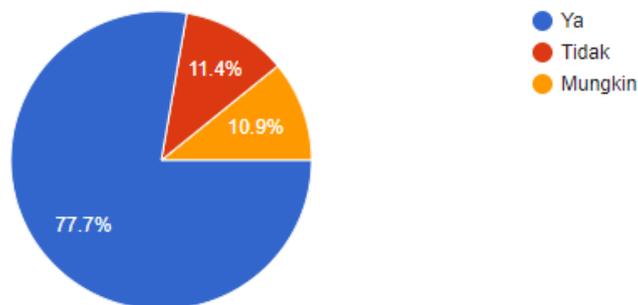
404 responses



Gambar 6.25 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Menurut Anda, tanggung jawab perusahaan adalah mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk kepada konsumen. Setelah produk sampai pada tangan konsumen, tanggung jawab perusahaan telah selesai.”

Apakah Anda pernah mendengar istilah "product life cycle" atau "siklus hidup produk"?

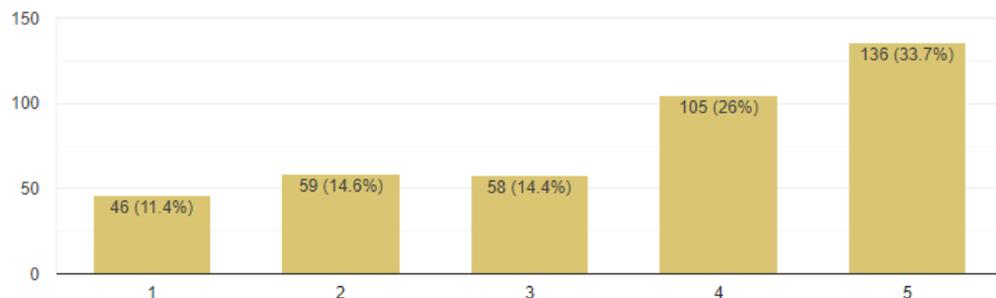
404 responses



Gambar 6.26 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan "Apakah Anda pernah mendengar istilah “*product life cycle*” atau “siklus hidup produk”?”

Menurut Anda, kemasan sebuah produk memiliki siklus hidup yang sangat singkat, terutama kemasan produk sekali pakai (plastik).

404 responses



Gambar 6.27 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Menurut Anda, kemasan sebuah produk memiliki siklus hidup yang sangat singkat, terutama kemasan produk sekali pakai (plastik).”

6.3.4. Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 5 (Kuesioner Model Kano 1)

Pada Gambar 6.28 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mampu melindungi produk Anda?”. Sebanyak 337 responden (83,4%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 52 responden (12,9%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 10 responden (2,5%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 3 responden (0,7%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.29 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak mampu melindungi produk Anda?”. Sebanyak 3 responden (0,7%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 2 responden (0,5%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 5 responden (1,2%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 50 responden (12,4%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 344 responden (85,1%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.30 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk bisa diisi ulang?”. Sebanyak 238 responden (58,9%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 119 responden (29,5%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 30 responden (7,4%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 11 responden (2,7%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 6 responden (1,5%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.31 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak bisa diisi ulang?”. Sebanyak 8 responden (2%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 10 responden (2,5%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 121 responden (30%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 131 responden (32,4%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 134 responden (33,2%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.32 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa didaur ulang?”. Sebanyak 281 responden (69,6%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 92 responden (22,8%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 26 responden (6,4%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 3 responden (0,7%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.33 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang tidak bisa didaur ulang?”. Sebanyak 4 responden (1%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 5 responden (1,2%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 107 responden (26,5%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3,

sebanyak 115 responden (28,5%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 173 responden (42,8%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.34 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa terbiodegradasi oleh alam?”. Sebanyak 311 responden (77%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 71 responden (17,6%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 20 responden (5%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 1 responden (0,2%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 1 responden (0,2%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.35 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang tidak bisa terbiodegradasi oleh alam?”. Sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 4 responden (1%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 76 responden (18,8%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 122 responden (30,2%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 200 responden (49,5%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.36 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang aman untuk pangan/ *foodgrade*?”. Sebanyak 349 responden (86,4%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 41 responden (10,1%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 10 responden (2,5%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 3 responden (0,7%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 1 responden (0,2%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.37 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat

dari material yang tidak aman untuk pangan/ tidak *foodgrade?*”. Sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 3 responden (0,7%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 20 responden (5%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 49 responden (12,1%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 330 responden (81,7%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.38 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki fungsi tambahan?”. Sebanyak 213 responden (52,7%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 109 responden (27%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 72 responden (17,8%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 8 responden (0,2%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.39 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak memiliki fungsi tambahan?”. Sebanyak 3 responden (0,7%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 12 responden (3%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 226 responden (55,9%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 85 responden (21%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 78 responden (19,3%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

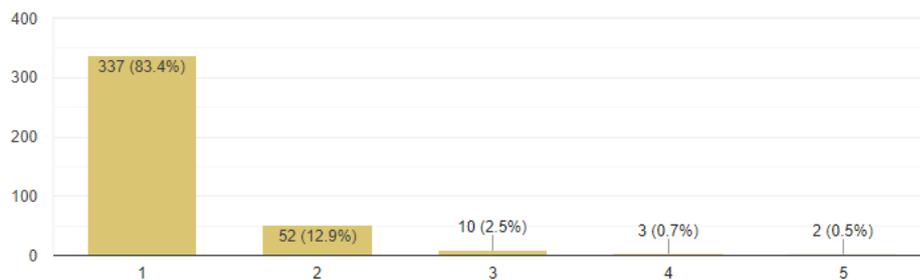
Pada Gambar 2.40 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki desain/tampilan yang menarik?”. Sebanyak 186 responden (46%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 151 responden (37,4%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 63 responden (15,6%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 4 responden (1%) menjawab *i can live with that way* dengan

memberikan skor 4, dan sebanyak 0 responden (0,0%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.41 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak memiliki desain/tampilan yang menarik?”. Sebanyak 7 responden (1,7%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 9 responden (2,2%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 178 responden (44,1%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 141 responden (34,9%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 69 responden (17,1%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mampu melindungi produk Anda?

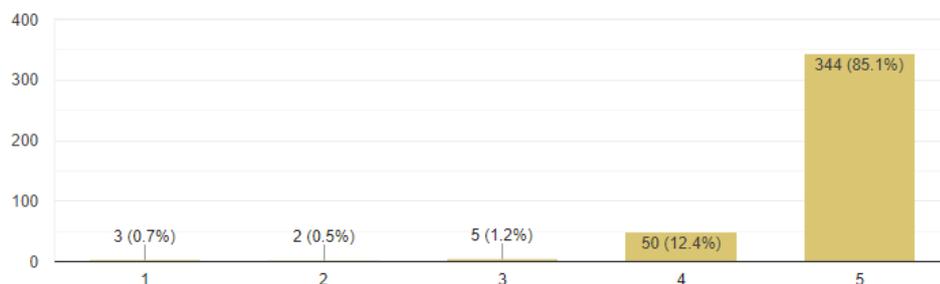
404 responses



Gambar 6.28 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mampu melindungi produk Anda?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK mampu melindungi produk Anda?

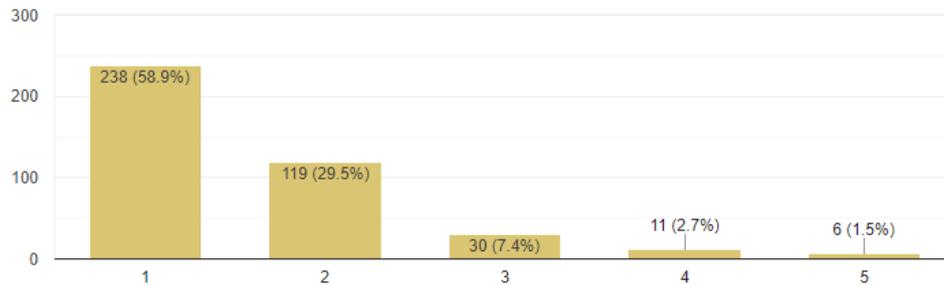
404 responses



Gambar 6.29 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak mampu melindungi produk Anda?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk bisa diisi ulang?

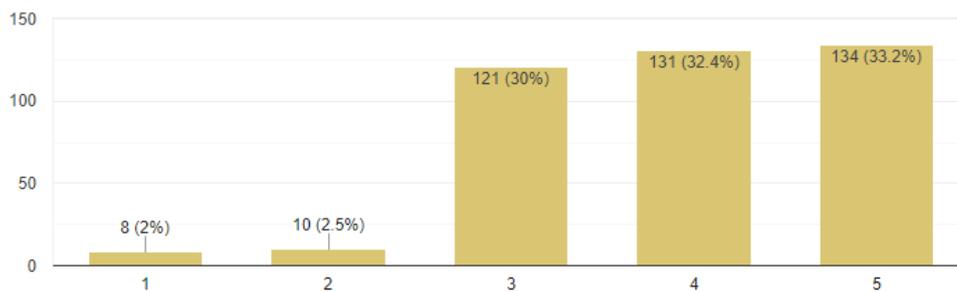
404 responses



Gambar 6.30 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk bisa diisi ulang?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK bisa diisi ulang?

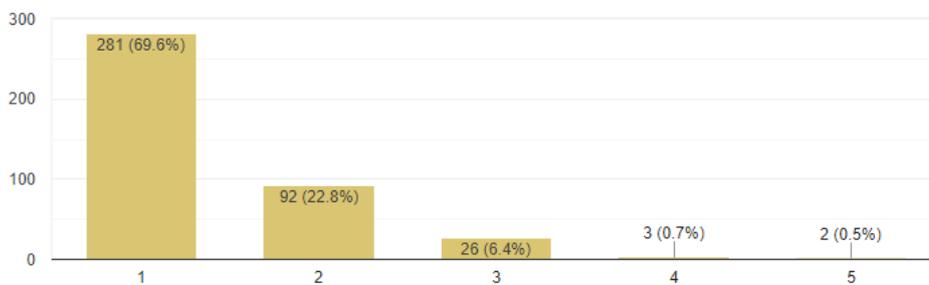
404 responses



Gambar 6.31 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak bisa diisi ulang?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa didaur ulang?

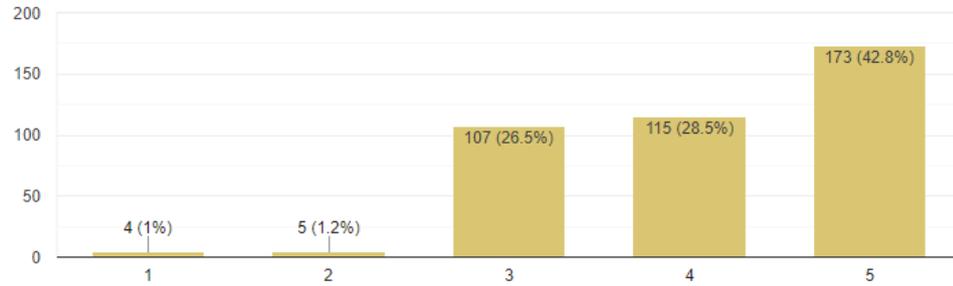
404 responses



Gambar 6.32 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa didaur ulang?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK bisa didaur ulang?

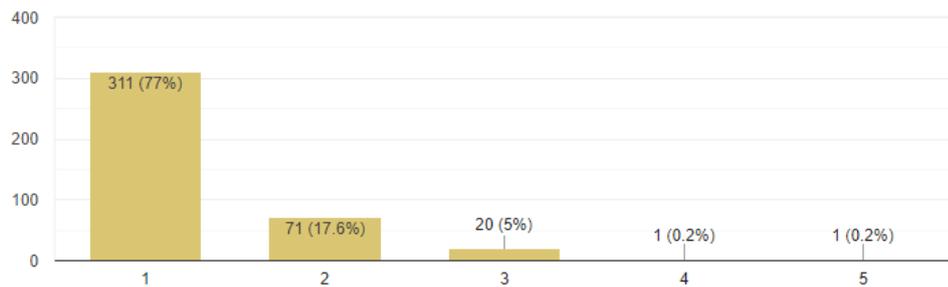
404 responses



Gambar 6.33 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang tidak bisa didaur ulang?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa terbiodegradasi oleh alam?

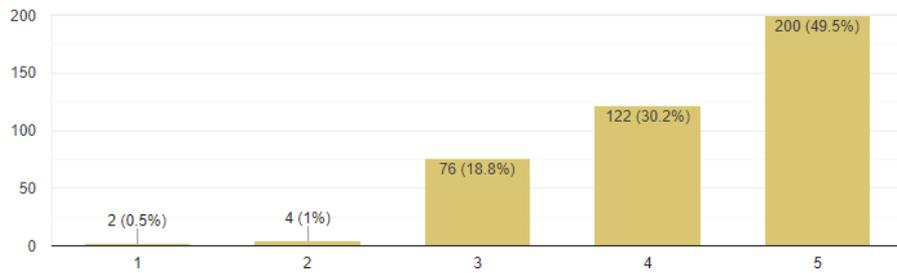
404 responses



Gambar 6.34 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang bisa terbiodegradasi oleh alam?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK bisa terbiodegradasi oleh alam?

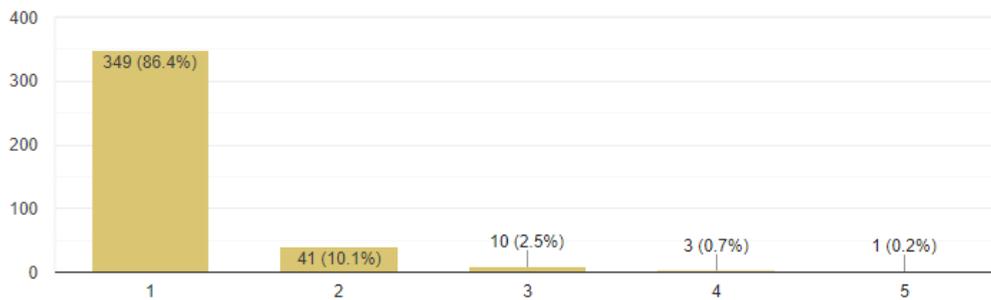
404 responses



Gambar 6.35 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang tidak bisa terbiodegradasi oleh alam?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang aman untuk pangan/ food grade?

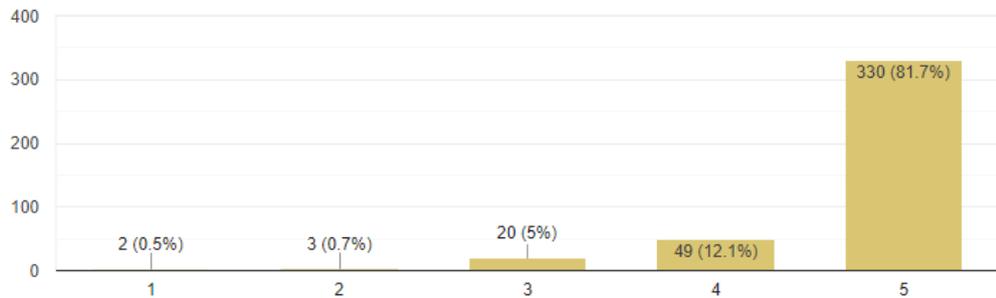
404 responses



Gambar 6.36 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang aman untuk pangan/ *foodgrade?*”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang TIDAK aman untuk pangan/ TIDAK food grade?

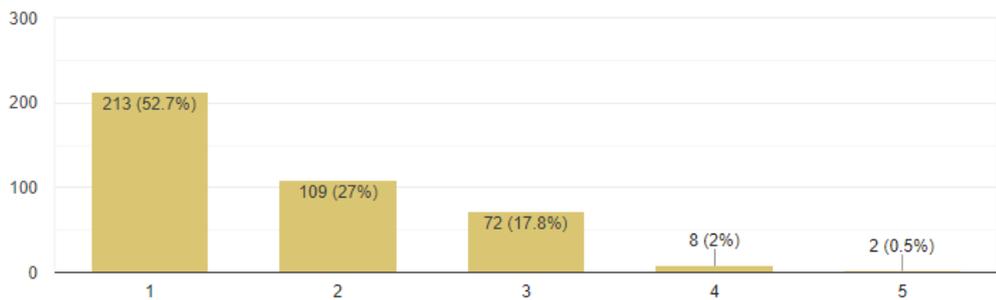
404 responses



Gambar 6.37 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk terbuat dari material yang tidak aman untuk pangan/ tidak *foodgrade*?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki fungsi tambahan?

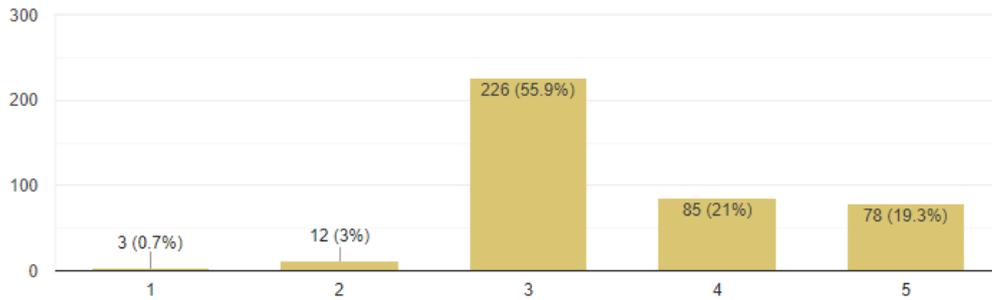
404 responses



Gambar 6.38 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki fungsi tambahan?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memiliki fungsi tambahan?

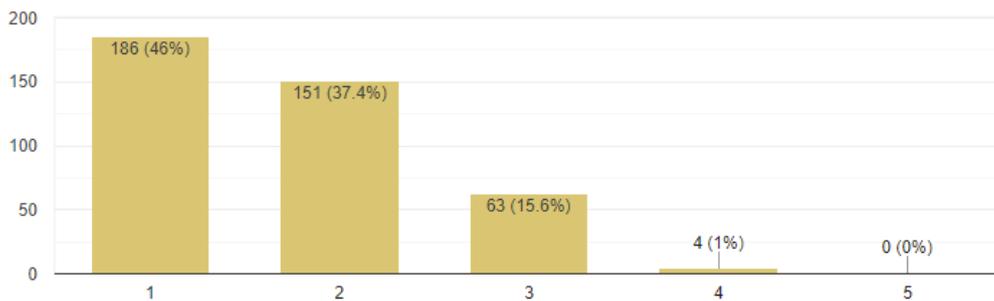
404 responses



Gambar 6.39 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak memiliki fungsi tambahan?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki desain/ tampilan yang menarik?

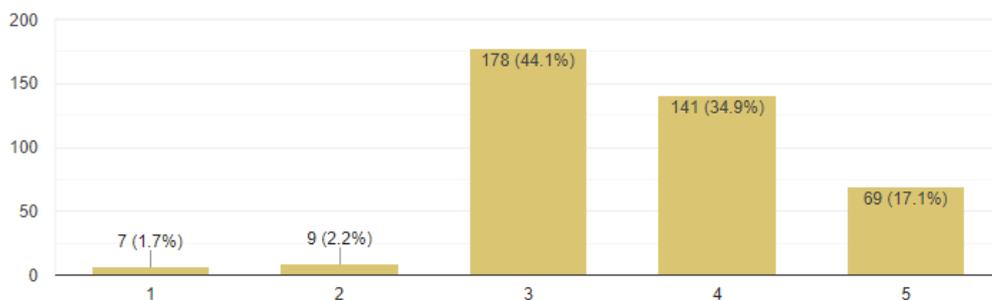
404 responses



Gambar 6.40 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memiliki desain/ tampilan yang menarik?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memiliki desain/ tampilan yang menarik?

404 responses



Gambar 6.41 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak memiliki desain/ tampilan yang menarik?”

6.3.5. Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 6 (Kuesioner Model Kano 2)

Pada Gambar 2.42 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mudah digunakan?”. Sebanyak 315 responden (78%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 71 responden (17,6%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 16 responden (4%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 1 responden (0,2%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 1 responden (0,2%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.43 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak mudah digunakan?”. Sebanyak 4 responden (1%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 4 responden (1%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 27 responden (6,7%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 137 responden (33,9%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 232 responden (57,4%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.44 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda ergonomis?”. Sebanyak 272 responden (67,3%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 113 responden (28%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 16 responden (4%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 1 responden (0,2%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.45 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda tidak ergonomis?”. Sebanyak 3 responden (0,7%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 5 responden (1,2%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 51 responden (12,6%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 143 responden

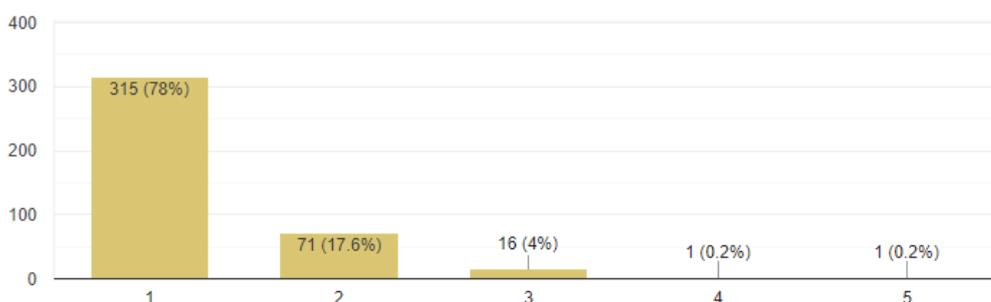
(35,4%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 202 responden (50%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.46 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memuat kuantitas/ berat produk yang tepat?”. Sebanyak 269 responden (66,6%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 83 responden (20,5%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 42 responden (10,4%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 6 responden (1,5%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 4 responden (1%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.47 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak memuat kuantitas/ berat produk yang tepat?”. Sebanyak 3 responden (0,7%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 11 responden (2,7%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 82 responden (20,3%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 110 responden (27,2%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 198 responden (49%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mudah digunakan?

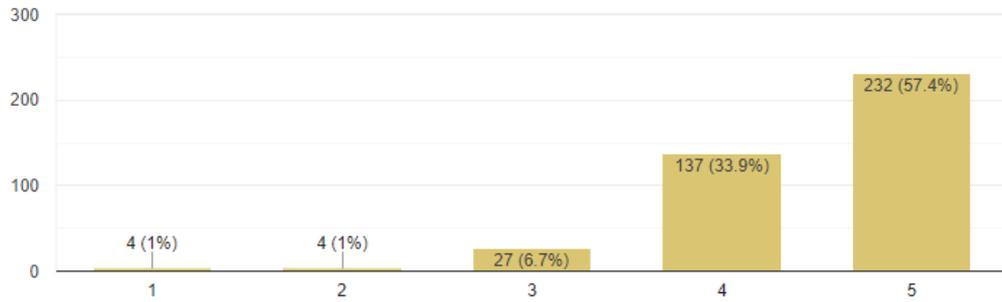
404 responses



Gambar 6.42 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk mudah digunakan?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK mudah digunakan?

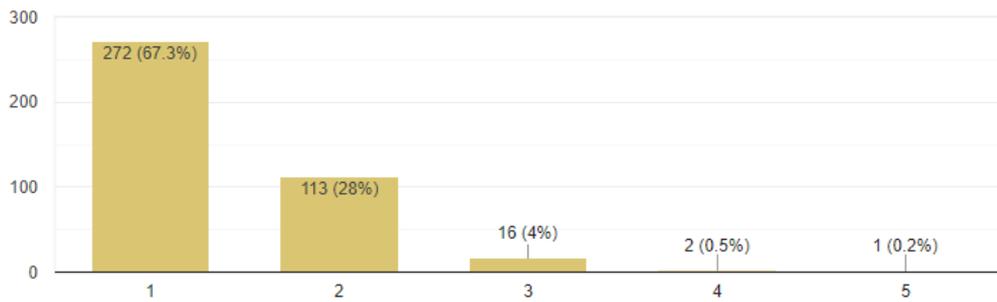
404 responses



Gambar 6.43 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak mudah digunakan?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda ergonomis?

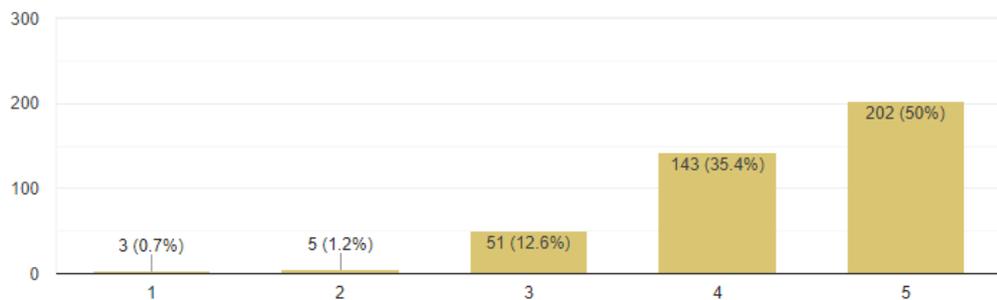
404 responses



Gambar 6.44 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda ergonomis?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda TIDAK ergonomis?

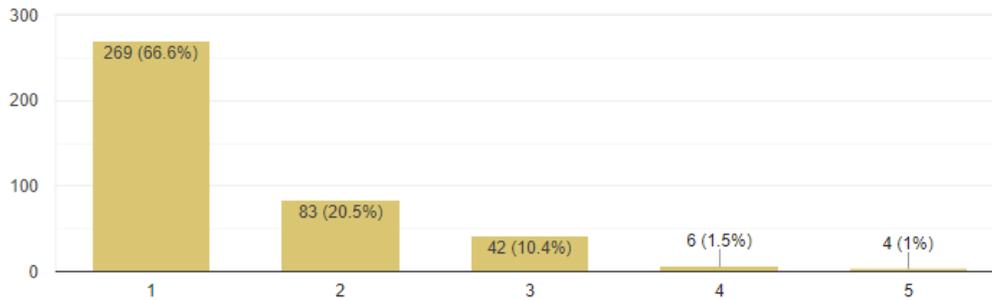
404 responses



Gambar 6.45 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk Anda tidak ergonomis?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memuat kuantitas/ berat produk yang tepat?

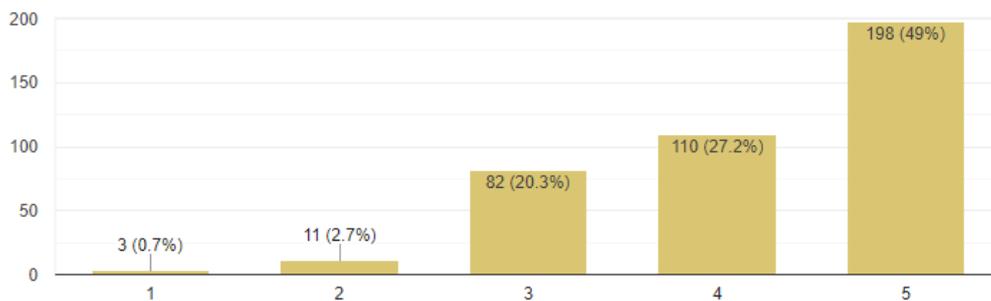
404 responses



Gambar 6.46 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk memuat kuantitas/ berat produk yang tepat?”

Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk TIDAK memuat kuantitas/ berat produk yang tepat?

404 responses



Gambar 6.47 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika kemasan produk tidak memuat kuantitas/ berat produk yang tepat?”

6.3.6. Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 7 (Kuesioner Model Kano 3)

Pada Gambar 2.48 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat merek produk?”. Sebanyak 201 responden (49,8%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 135 responden (33,4%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 65 responden (16,1%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.49 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat merek produk?”. Sebanyak 5 responden (1,2%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 6 responden (1,5%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 94 responden (23,3%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 128 responden (31,7%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 171 responden (42,3%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.50 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat jenis produk?”. Sebanyak 228 responden (56,4%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 127 responden (31,4%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 43 responden (10,6%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 5 responden (1,2%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 1 responden (0,2%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.51 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat jenis produk?”. Sebanyak 5 responden (1,2%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 5 responden (1,2%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 91 responden (22,5%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 142 responden (35,1%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 161 responden (39,9%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.52 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat informasi dasar?”. Sebanyak 278 responden (68,8%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 93 responden (23%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 31 responden (7,7%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 2 responden (0,5%)

menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 0 responden (0%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.53 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat informasi dasar?”. Sebanyak 4 responden (1%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 7 responden (1,7%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 46 responden (11,4%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 121 responden (30%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 226 responden (55,9%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.54 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat deklarasi konten?”. Sebanyak 265 responden (65,6%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 95 responden (23,5%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 37 responden (9,2%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 6 responden (1,5%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 1 responden (0,2%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.55 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat deklarasi konten?”. Sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 7 responden (1,7%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 67 responden (16,6%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 111 responden (27,5%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 217 responden (53,7%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.56 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?”. Sebanyak 279 responden

(69,1%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 95 responden (23,5%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 28 responden (6,9%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 0 responden (0%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.57 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?”. Sebanyak 4 responden (1%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 6 responden (1,5%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 70 responden (17,3%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 129 responden (31,9%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 195 responden (48,3%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.58 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat tanggal kadaluarsa/ *expired date*?”. Sebanyak 364 responden (90,1%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 27 responden (6,7%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 11 responden (2,7%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 0 responden (0%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.59 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat tanggal kadaluarsa/ *expired date*?”. Sebanyak 3 responden (0,7%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 5 responden (1,2%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 8 responden (2%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 29 responden (7,2%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4,

dan sebanyak 359 responden (88,9%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.60 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?”. Sebanyak 268 responden (66,3%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 90 responden (22,3%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 43 responden (10,6%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 2 responden (0,5%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 1 responden (0,2%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.61 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?”. Sebanyak 4 responden (1%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 4 responden (1%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 103 responden (25,5%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 113 responden (28%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 180 responden (44,6%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

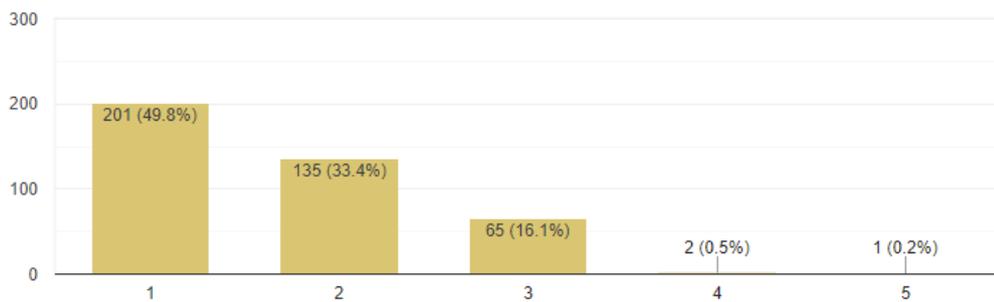
Pada Gambar 2.62 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat *ecolabel* atau fakta lingkungan?”. Sebanyak 287 responden (71%) menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 86 responden (21,3%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 30 responden (7,4%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 1 responden (0,2%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 0 responden (0%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Pada Gambar 2.63 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak terdapat *ecolabel* atau fakta lingkungan?”. Sebanyak 4 responden (1%)

menjawab *i like it that way* dengan memberikan skor 1, sedangkan 2 responden (0,5%) menjawab *it must be that way* dengan memberikan skor 2, lalu sebanyak 103 responden (25,5%) menjawab *i am neutral* dengan memberikan skor 3, sebanyak 144 responden (35,6%) menjawab *i can live with that way* dengan memberikan skor 4, dan sebanyak 151 responden (37,4%) menjawab *i dislike it that way* dengan memberikan skor 5.

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat merek produk?

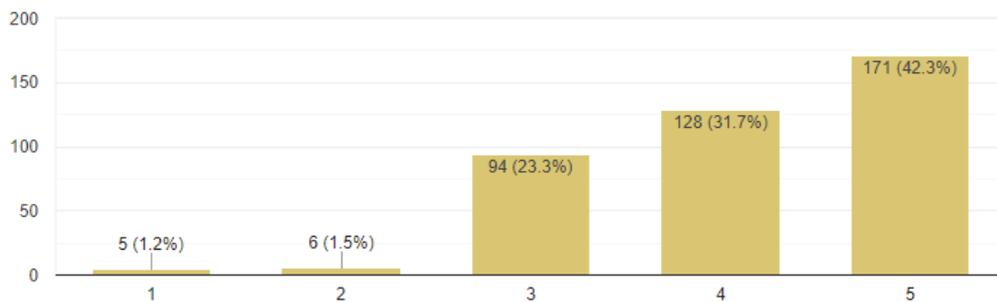
404 responses



Gambar 6.48 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat merek produk?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat merek produk?

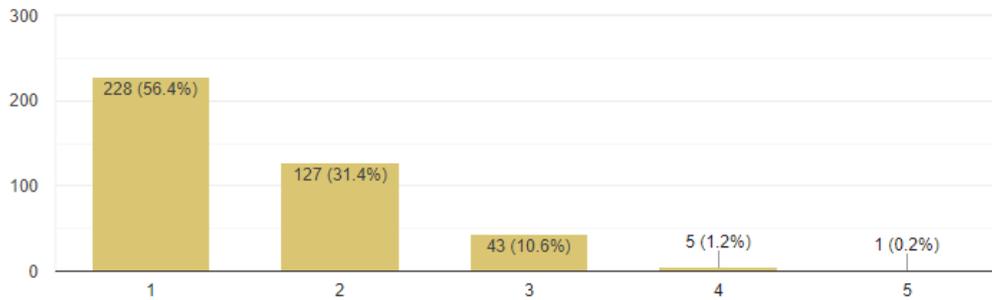
404 responses



Gambar 6.49 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat merek produk?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat jenis produk?

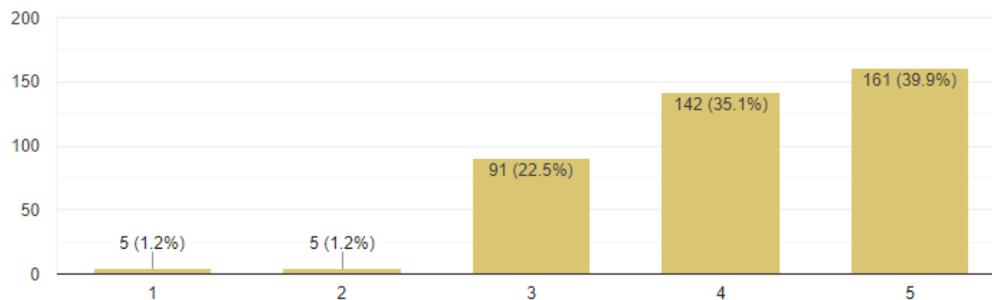
404 responses



Gambar 6.50 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat jenis produk?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat jenis produk?

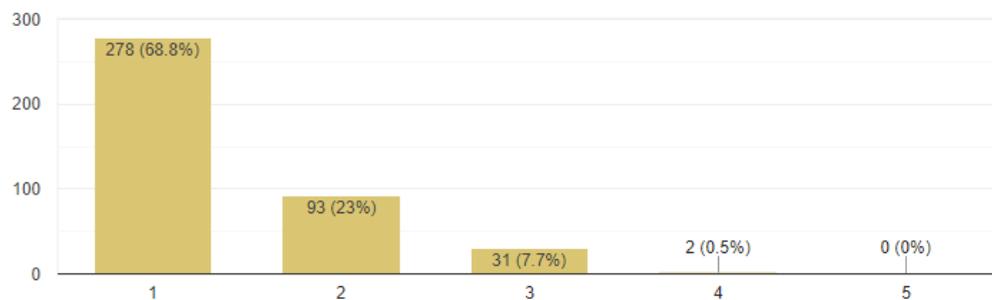
404 responses



Gambar 6.51 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat jenis produk?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat informasi dasar?

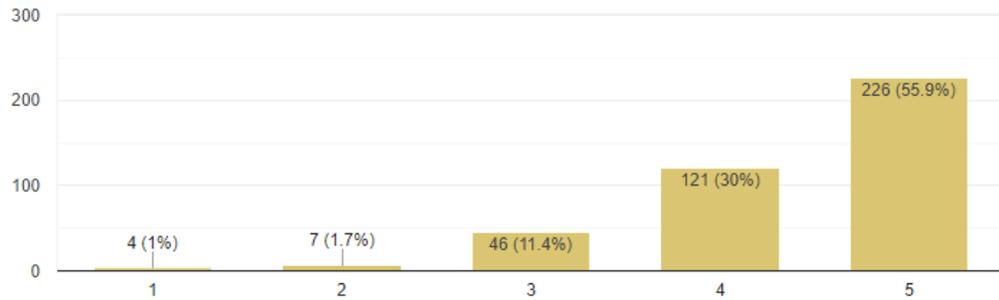
404 responses



Gambar 6.52 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat informasi dasar?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat informasi dasar?

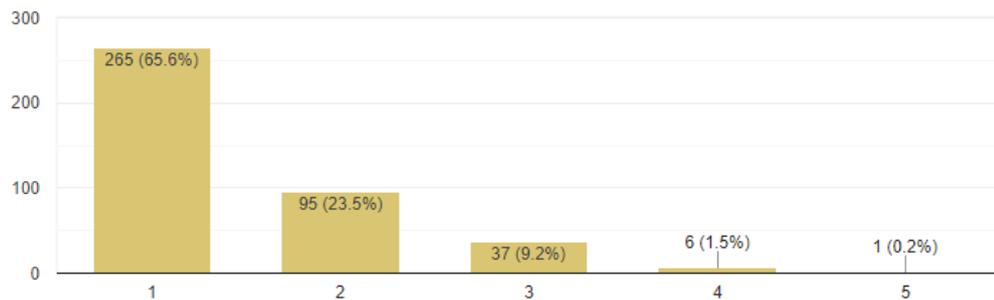
404 responses



Gambar 6.53 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat informasi dasar?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat deklarasi konten?

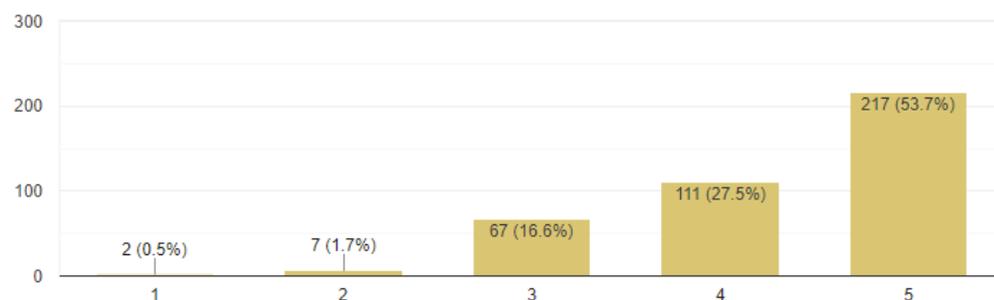
404 responses



Gambar 6.54 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat deklarasi konten?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat deklarasi konten?

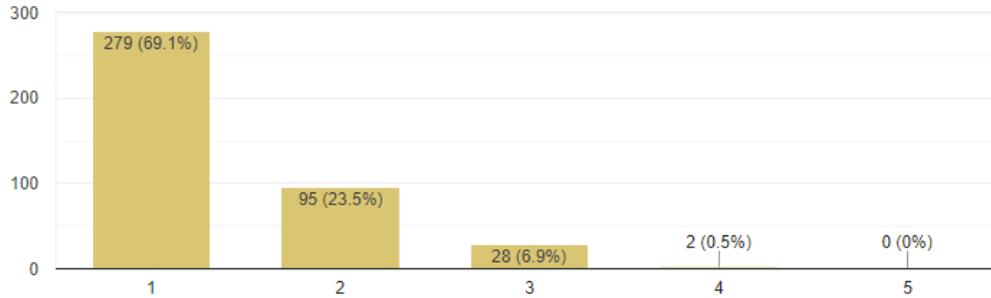
404 responses



Gambar 6.55 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat deklarasi konten?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?

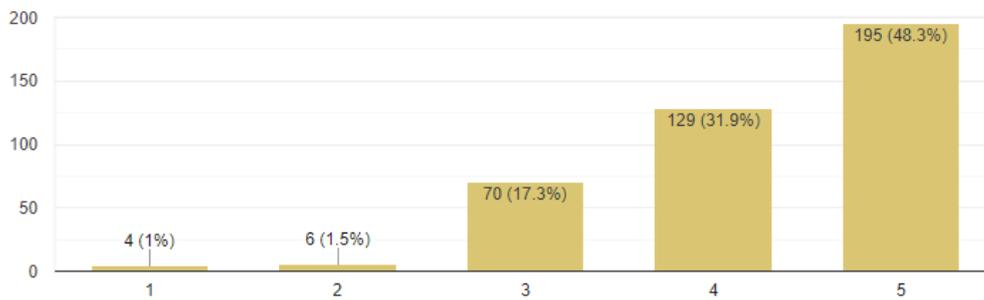
404 responses



Gambar 6.56 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?

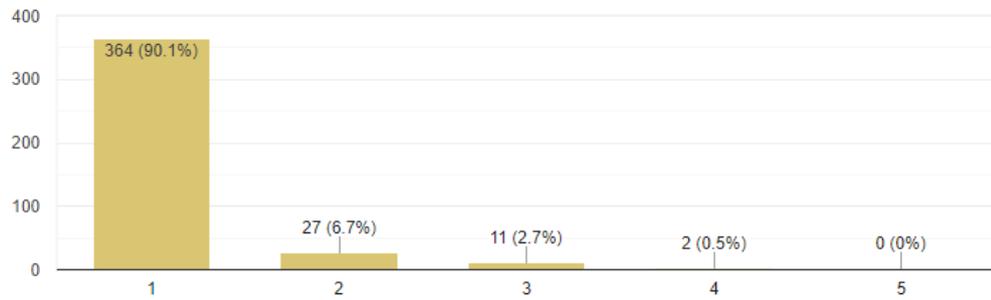
404 responses



Gambar 6.57 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat petunjuk penggunaan dan penyimpanan?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat tanggal kadaluarsa/ expired date?

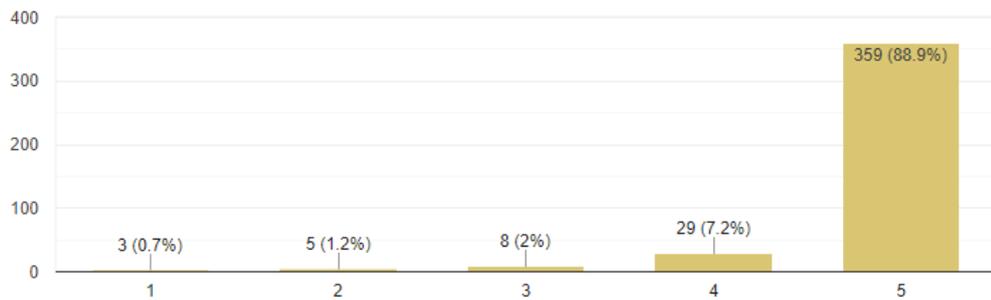
404 responses



Gambar 6.58 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk memuat tanggal kadaluarsa/ *expired date*?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK memuat tanggal kadaluarsa/ expired date?

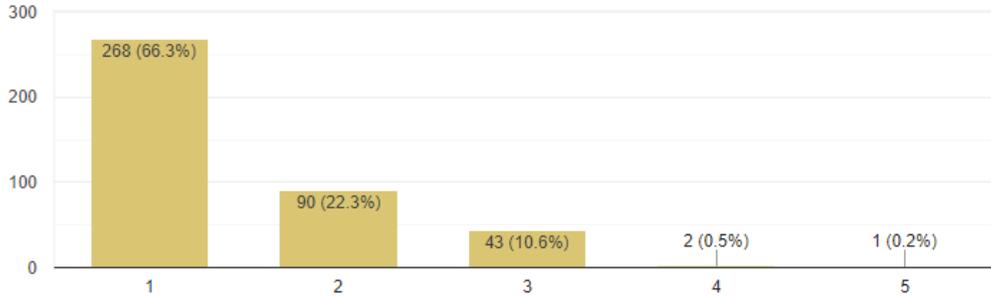
404 responses



Gambar 6.59 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak memuat tanggal kadaluarsa/ *expired date*?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?

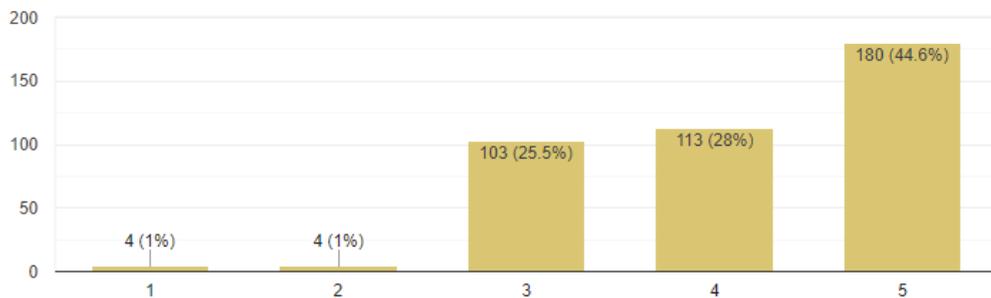
404 responses



Gambar 6.60 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?

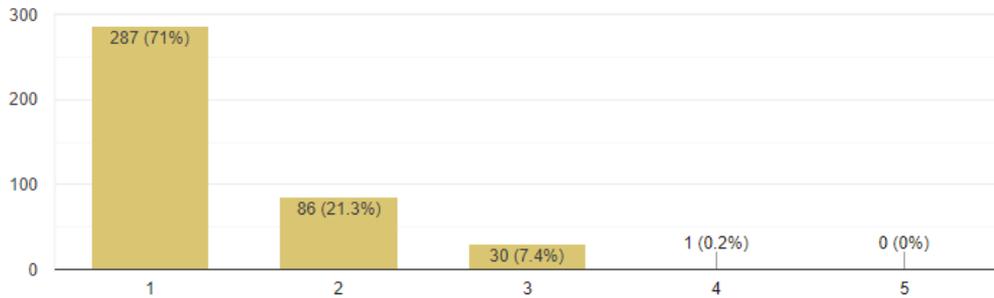
404 responses



Gambar 6.61 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak terdapat logo tara pangan dan logo daur ulang?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat eco label/ fakta lingkungan?

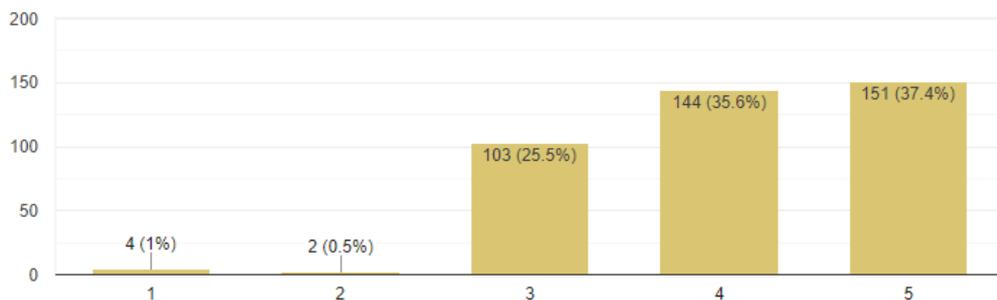
404 responses



Gambar 6.62 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk terdapat *ecolabel*/ fakta lingkungan?”

Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk TIDAK terdapat eco label/ fakta lingkungan?

404 responses



Gambar 6.63 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Apa yang Anda rasakan jika label kemasan produk tidak terdapat *ecolabel*/ fakta lingkungan?”

6.3.7. Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 8 (Kepentingan Atribut)

Pada Gambar 2.64 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *protection*/ keamanan pada kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 2 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 3 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 4 sejumlah 0 responden (0%), nilai 5 sejumlah 0 responden (0%), nilai 6 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 7 sejumlah 10 responden (2,5%), nilai 8 sejumlah 76

responden (18,8%), nilai 9 sejumlah 96 responden (23,8%), dan nilai 10 sejumlah 215 responden (53,2%).

Pada Gambar 2.65 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *refillable*/ dapat diisi ulang pada kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 2 sejumlah 4 responden (1%), nilai 3 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 4 sejumlah 4 responden (1%), nilai 5 sejumlah 9 responden (2,2%), nilai 6 sejumlah 29 responden (7,2%), nilai 7 sejumlah 62 responden (15,3%), nilai 8 sejumlah 111 responden (27,5%), nilai 9 sejumlah 76 responden (18,8%), dan nilai 10 sejumlah 104 responden (25,7%).

Pada Gambar 2.66 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *recycleable*/ dapat didaur ulang pada kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 5 responden (1,2%), nilai 2 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 3 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 4 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 5 sejumlah 11 responden (2,7%), nilai 6 sejumlah 17 responden (4,2%), nilai 7 sejumlah 36 responden (9%), nilai 8 sejumlah 86 responden (21,4%), nilai 9 sejumlah 94 responden (23,4%), dan nilai 10 sejumlah 148 responden (36,8%).

Pada Gambar 2.67 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *biodegradability*/ terbiodegradasi pada kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 2 sejumlah 0 responden (0%), nilai 3 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 4 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 5 sejumlah 7 responden (1,7%), nilai 6 sejumlah 19 responden (4,7%), nilai 7 sejumlah 29 responden (7,2%), nilai 8 sejumlah 84 responden (20,8%), nilai 9 sejumlah 107 responden (26,5%), dan nilai 10 sejumlah 152 responden (37,6%).

Pada Gambar 2.68 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *food safety/ food grade* pada kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 2 sejumlah 0 responden (0%), nilai 3 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 4 sejumlah 0 responden (0%), nilai 5 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 6 sejumlah 8 responden (2%), nilai 7 sejumlah 9 responden (2,2%), nilai 8 sejumlah 37 responden (9,2 %), nilai 9 sejumlah 60 responden (14,9%), dan nilai 10 sejumlah 282 responden (70,1%).

Pada Gambar 2.69 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *additional function/ fungsi tambahan* pada kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 7 responden (1,7%), nilai 2 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 3 sejumlah 5 responden (1,2%), nilai 4 sejumlah 11 responden (2,7%), nilai 5 sejumlah 36 responden (8,9%), nilai 6 sejumlah 61 responden (15,1%), nilai 7 sejumlah 89 responden (22%), nilai 8 sejumlah 84 responden (20,8%), nilai 9 sejumlah 42 responden (10,4%), dan nilai 10 sejumlah 68 responden (16,8%).

Pada Gambar 2.70 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *attractive/ menarik* pada kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 2 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 3 sejumlah 6 responden (1,5%), nilai 4 sejumlah 11 responden (2,7%), nilai 5 sejumlah 23 responden (5,7%), nilai 6 sejumlah 42 responden (10,3%), nilai 7 sejumlah 86 responden (21,4%), nilai 8 sejumlah 96 responden (23,9%), nilai 9 sejumlah 59 responden (14,7%), dan nilai 10 sejumlah 77 responden (19,2%).

Pada Gambar 2.71 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *conformity/ kesesuaian* pada kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 2 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 3 sejumlah 6 responden (1,5%), nilai 4 sejumlah 11 responden (2,7%), nilai 5 sejumlah 23 responden (5,7%), nilai 6 sejumlah 42 responden (10,3%), nilai 7 sejumlah 86 responden (21,4%), nilai 8 sejumlah 96 responden (23,9%), nilai 9 sejumlah 59 responden (14,7%), dan nilai 10 sejumlah 77 responden (19,2%).

pada kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 2 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 3 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 4 sejumlah 6 responden (1,5%), nilai 5 sejumlah 10 responden (2,5%), nilai 6 sejumlah 22 responden (5,4%), nilai 7 sejumlah 55 responden (13,6%), nilai 8 sejumlah 86 responden (21,3%), nilai 9 sejumlah 96 responden (23,8%), dan nilai 10 sejumlah 124 responden (30,7%).

Pada Gambar 2.72 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *ergonomic/* ergonomis pada kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 2 sejumlah 0 responden (0%), nilai 3 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 4 sejumlah 4 responden (1%), nilai 5 sejumlah 11 responden (2,7%), nilai 6 sejumlah 20 responden (5%), nilai 7 sejumlah 48 responden (11,5%), nilai 8 sejumlah 99 responden (24,5%), nilai 9 sejumlah 90 responden (22,3%), dan nilai 10 sejumlah 126 responden (31,2%).

Pada Gambar 2.73 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *user-friendly/* mudah digunakan pada kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 4 responden (1%), nilai 2 sejumlah 0 responden (0%), nilai 3 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 4 sejumlah 0 responden (0%), nilai 5 sejumlah 9 responden (2,2%), nilai 6 sejumlah 11 responden (2,7%), nilai 7 sejumlah 40 responden (9,9%), nilai 8 sejumlah 84 responden (20,8%), nilai 9 sejumlah 94 responden (23,3%), dan nilai 10 sejumlah 161 responden (39,9%).

Pada Gambar 2.74 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *communicates certain brand/* mengkomunikasikan merek pada label kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga

10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 2 sejumlah 0 responden (0%), nilai 3 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 4 sejumlah 6 responden (1,5%), nilai 5 sejumlah 14 responden (3,5%), nilai 6 sejumlah 18 responden (4,5%), nilai 7 sejumlah 59 responden (14,7%), nilai 8 sejumlah 101 responden (25,1%), nilai 9 sejumlah 82 responden (20,4%), dan nilai 10 sejumlah 117 responden (29,1%).

Pada Gambar 2.75 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *communicates family product category*/ mengkomunikasikan jenis produk pada label kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 4 responden (1%), nilai 2 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 3 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 4 sejumlah 5 responden (1,2%), nilai 5 sejumlah 14 responden (3,5%), nilai 6 sejumlah 30 responden (7,4%), nilai 7 sejumlah 57 responden (14,1%), nilai 8 sejumlah 91 responden (22,6%), nilai 9 sejumlah 85 responden (21,1%), dan nilai 10 sejumlah 115 responden (28,5%).

Pada Gambar 2.76 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *main information*/ informasi dasar pada label kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 2 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 3 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 4 sejumlah 0 responden (0%), nilai 5 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 6 sejumlah 14 responden (3,5%), nilai 7 sejumlah 39 responden (9,7%), nilai 8 sejumlah 76 responden (18,8%), nilai 9 sejumlah 93 responden (23%), dan nilai 10 sejumlah 175 responden (43,3%).

Pada Gambar 2.77 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *content declaration*/ deklarasi konten pada label kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 2 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 3 sejumlah 0 responden (0%),

nilai 4 sejumlah 4 responden (1%), nilai 5 sejumlah 9 responden (2,2%), nilai 6 sejumlah 16 responden (4%), nilai 7 sejumlah 49 responden (12,1%), nilai 8 sejumlah 90 responden (22,3%), nilai 9 sejumlah 90 responden (22,3%), dan nilai 10 sejumlah 142 responden (35,1%).

Pada Gambar 2.78 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *instruction*/ petunjuk pada label kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 4 responden (1%), nilai 2 sejumlah 0 responden (0%), nilai 3 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 4 sejumlah 0 responden (0%), nilai 5 sejumlah 10 responden (2,5%), nilai 6 sejumlah 17 responden (4,2%), nilai 7 sejumlah 37 responden (9,2%), nilai 8 sejumlah 80 responden (19,9%), nilai 9 sejumlah 105 responden (26,1%), dan nilai 10 sejumlah 149 responden (37%).

Pada Gambar 2.79 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *open dating*/ masa kadaluarsa pada label kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 5 responden (1,2%), nilai 2 sejumlah 0 responden (0%), nilai 3 sejumlah 0 responden (0%), nilai 4 sejumlah 0 responden (0%), nilai 5 sejumlah 0 responden (0%), nilai 6 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 7 sejumlah 7 responden (1,7%), nilai 8 sejumlah 26 responden (6,4%), nilai 9 sejumlah 49 responden (12,1%), dan nilai 10 sejumlah 314 responden (77,7%).

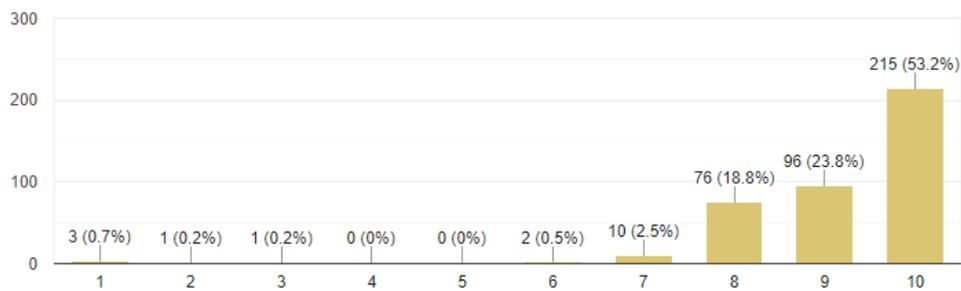
Pada Gambar 2.80 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *symbol*/ simbol pada label kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 2 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 3 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 4 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 5 sejumlah 9 responden (2,2%), nilai 6 sejumlah 26 responden (6,4%), nilai 7 sejumlah 57 responden (14,1%), nilai 8

sejumlah 99 responden (24,5%), nilai 9 sejumlah 85 responden (21%), dan nilai 10 sejumlah 118 responden (29,2%).

Pada Gambar 2.81 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *ecolabel/* fakta lingkungan pada label kemasan produk menurut Anda?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak penting) hingga 10 (sangat penting). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 4 responden (1%), nilai 2 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 3 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 4 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 5 sejumlah 7 responden (1,7%), nilai 6 sejumlah 21 responden (5,2%), nilai 7 sejumlah 44 responden (11%), nilai 8 sejumlah 96 responden (23,9%), nilai 9 sejumlah 99 responden (24,7%), dan nilai 10 sejumlah 124 responden (30,9%).

Seberapa pentingkah atribut *protection/* keamanan pada kemasan produk menurut Anda?

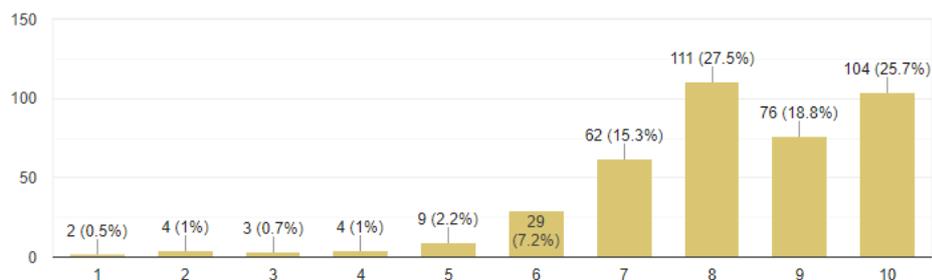
404 responses



Gambar 6.64 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *protection/* keamanan pada kemasan produk Anda?”

Seberapa pentingkah atribut *refillable/* dapat diisi ulang pada kemasan menurut Anda?

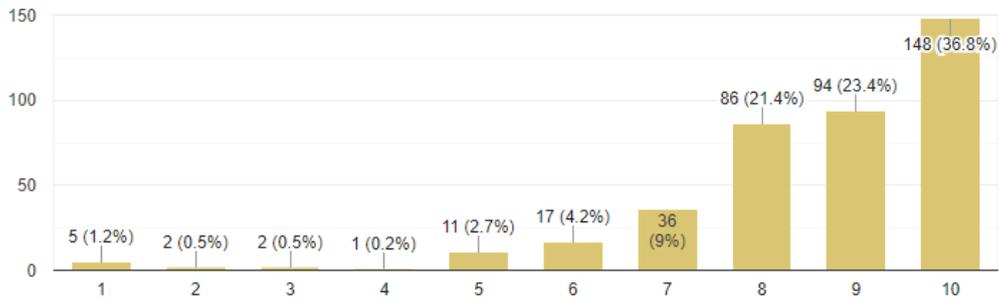
404 responses



Gambar 6.65 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *refillable/* dapat diisi ulang pada kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut *recycleable*/ dapat didaur ulang pada kemasan menurut Anda?

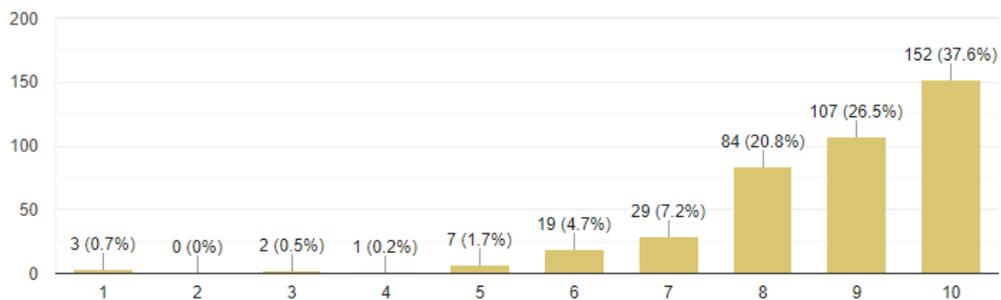
402 responses



Gambar 6.66 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *recycleable*/ dapat didaur ulang pada kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut *biodegradability*/ terbiodegradasi pada kemasan menurut Anda?

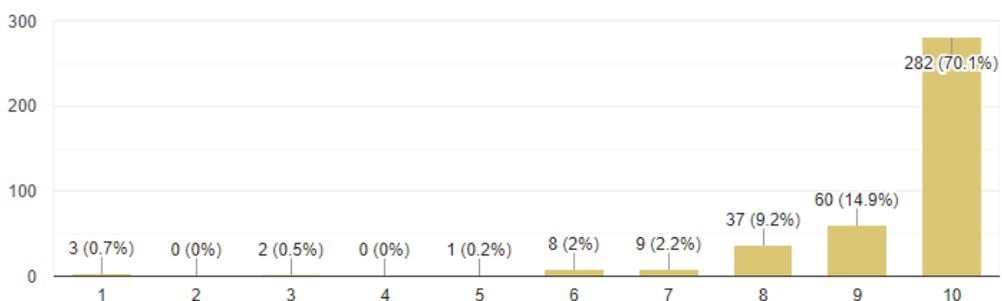
404 responses



Gambar 6.67 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *biodegradability*/ terbiodegradasi pada kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut *food safety*/ *food grade* pada kemasan menurut Anda?

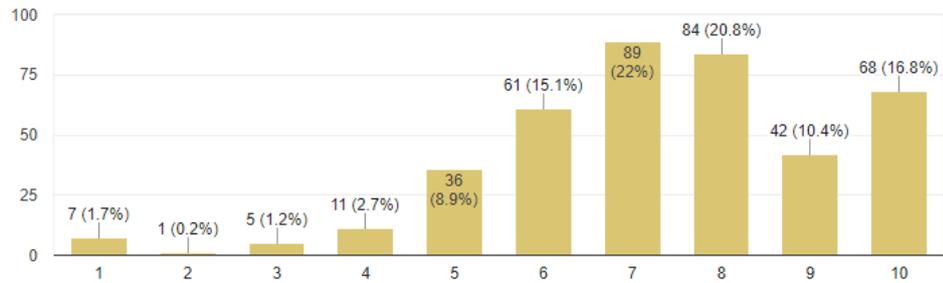
402 responses



Gambar 6.68 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *food safety*/ *food grade* pada kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut *additional function*/ fungsi tambahan pada kemasan menurut Anda?

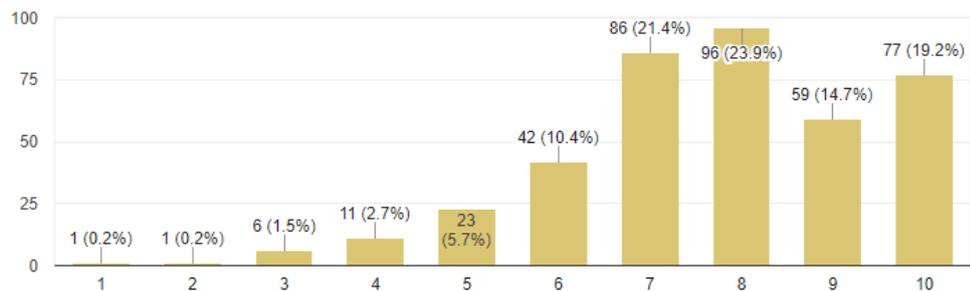
404 responses



Gambar 6.69 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *additiona function*/ fungsi tambahan pada kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut *attractive*/ menarik pada kemasan menurut Anda?

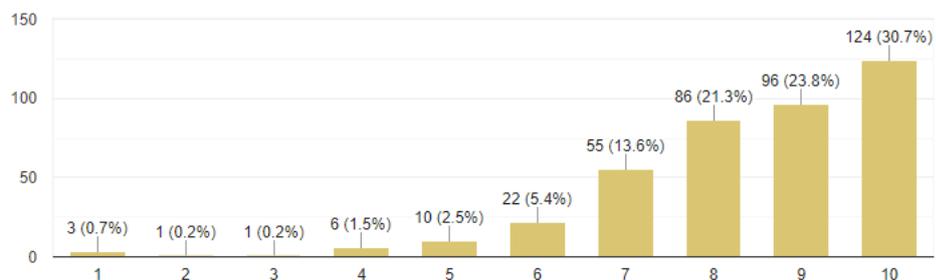
402 responses



Gambar 6.70 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *attractive*/ menarik pada kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut *conformity*/ kesesuaian pada kemasan menurut Anda?

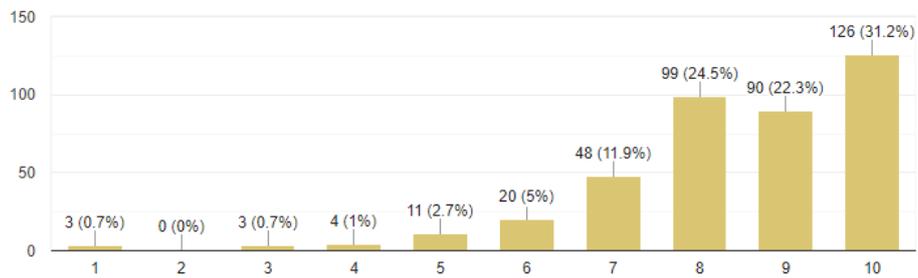
404 responses



Gambar 6.71 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *conformity*/ kesesuaian pada kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut ergonomic/ ergonomis pada kemasan menurut Anda?

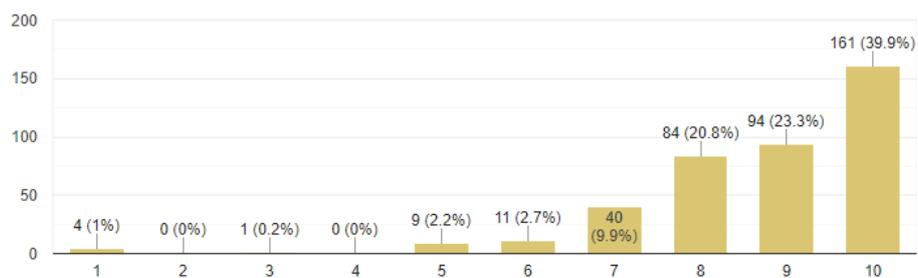
404 responses



Gambar 6.72 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *ergonomic*/ ergonomis pada kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut user-friendly/ mudah digunakan pada kemasan menurut Anda?

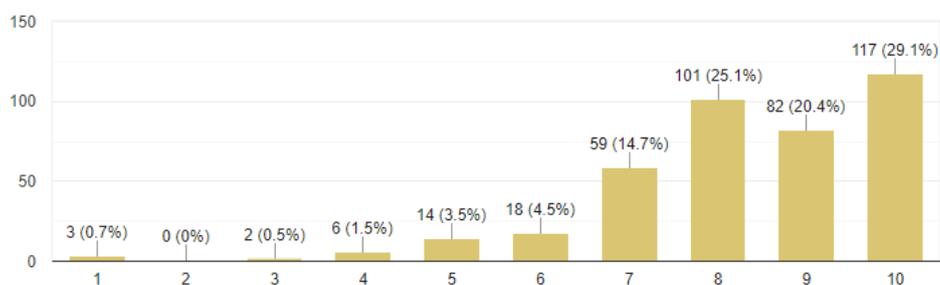
404 responses



Gambar 6.73 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *user-friendly*/ mudah digunakan pada kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut communicates certain brand/ mengkomunikasikan merek pada label kemasan menurut Anda?

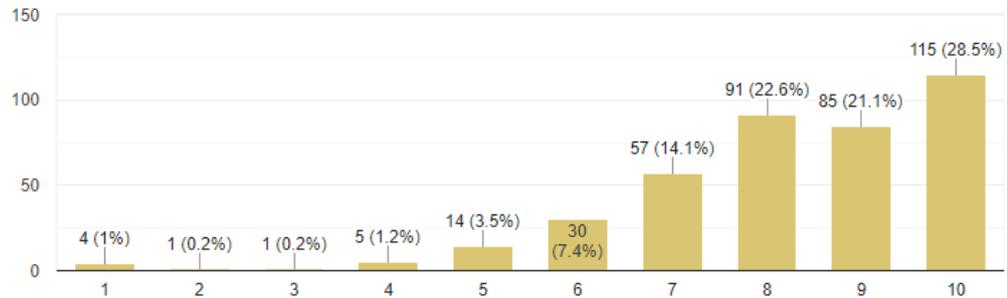
402 responses



Gambar 6.74 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *communicates certain brand*/ mengkomunikasikan merek pada label kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut *communicates family product category*/ mengkomunikasikan jenis produk pada label kemasan menurut Anda?

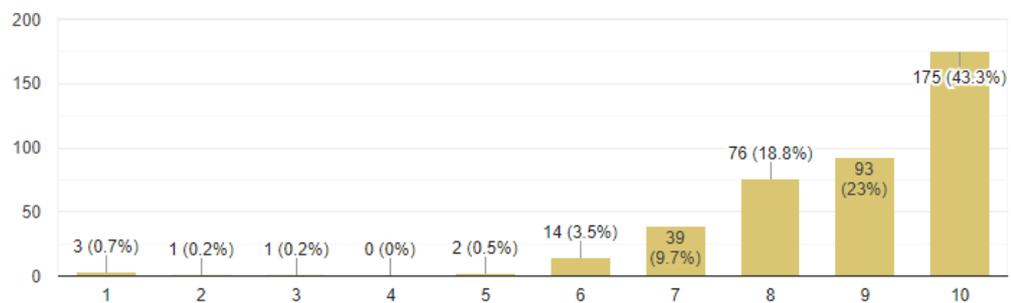
403 responses



Gambar 6.75 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *communicates family product category*/ mengkomunikasikan jenis produk pada label kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut *main information*/ informasi dasar pada label kemasan menurut Anda?

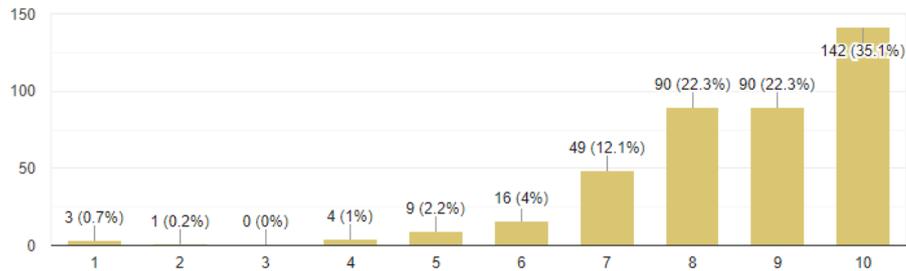
404 responses



Gambar 6.76 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *main information*/ informasi dasar pada label kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut content declaration/ deklarasi konten pada label kemasan menurut Anda?

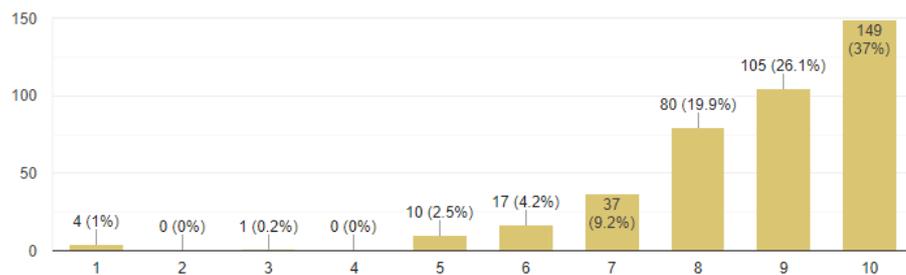
404 responses



Gambar 6.77 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *content declaration*/ deklarasi konten pada label kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut instruction/ petunjuk pada label kemasan menurut Anda?

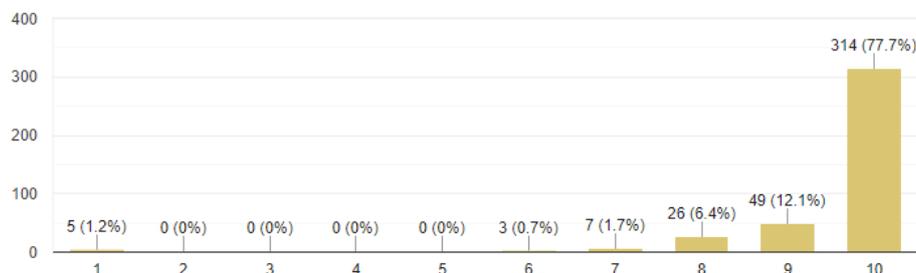
403 responses



Gambar 6.78 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *instruction*/ petunjuk pada label kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut open-dating/ masa kadaluarsa pada label kemasan menurut Anda?

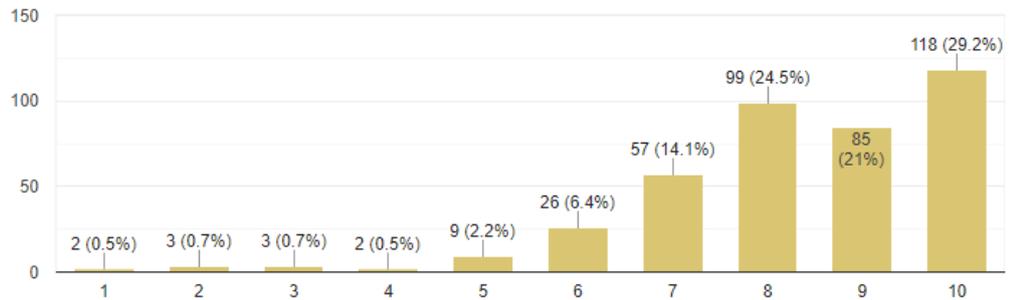
404 responses



Gambar 6.79 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *open dating*/ masa kadaluarsa pada label kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut *symbol/ simbol* pada label kemasan menurut Anda?

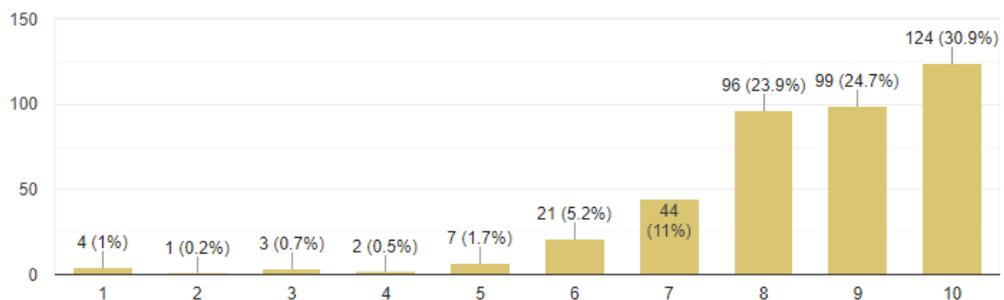
404 responses



Gambar 6.80 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *symbol/ simbol* pada label kemasan menurut Anda?”

Seberapa pentingkah atribut *ecolabel/ fakta lingkungan* pada label kemasan menurut Anda?

401 responses



Gambar 6.81 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Seberapa pentingkah atribut *ecolabel/ fakta lingkungan* pada label kemasan menurut Anda?”

6.3.8. Analisis Deskriptif Kuesioner Bagian 9 (Penilaian Desain)

Pada Gambar 2.82 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 1 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 2 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 3 sejumlah 12 responden (3%), nilai 4 sejumlah 20 responden (5%), nilai 5 sejumlah 21 responden (5,2%), nilai 6 sejumlah 49 responden (12,1%), nilai 7

sejumlah 103 responden (25,5%), nilai 8 sejumlah 97 responden (24%), nilai 9 sejumlah 48 responden (11,9%), dan nilai 10 sejumlah 49 responden (12,1%).

Pada Gambar 2.83 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 2 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 2 sejumlah 2 responden (0,5%), nilai 3 sejumlah 6 responden (1,5%), nilai 4 sejumlah 7 responden (1,7%), nilai 5 sejumlah 6 responden (1,5%), nilai 6 sejumlah 22 responden (5,4%), nilai 7 sejumlah 40 responden (9,9%), nilai 8 sejumlah 95 responden (23,5%), nilai 9 sejumlah 124 responden (30,7%), dan nilai 10 sejumlah 100 responden (24,8%).

Pada Gambar 2.84 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 3 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 29 responden (7,2%), nilai 2 sejumlah 21 responden (5,2%), nilai 3 sejumlah 55 responden (13,6%), nilai 4 sejumlah 52 responden (12,9%), nilai 5 sejumlah 45 responden (11,2%), nilai 6 sejumlah 58 responden (14,4%), nilai 7 sejumlah 59 responden (14,6%), nilai 8 sejumlah 39 responden (9,7%), nilai 9 sejumlah 20 responden (5%), dan nilai 10 sejumlah 25 responden (6,2%).

Pada Gambar 2.85 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 4 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 2 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 3 sejumlah 13 responden (3,2%), nilai 4 sejumlah 25 responden (6,2%), nilai 5 sejumlah 36 responden (9%), nilai 6 sejumlah 36 responden (9%), nilai 7 sejumlah 74 responden (18,4%), nilai 8 sejumlah 108 responden (26,9%), nilai 9 sejumlah 60 responden (14,9%), dan nilai 10 sejumlah 44 responden (10,9%).

Pada Gambar 2.86 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 5 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 2 sejumlah 1 responden (0,2%), nilai 3 sejumlah 8 responden (2%), nilai 4 sejumlah 11 responden (2,7%), nilai 5 sejumlah 15 responden (3,7%), nilai 6 sejumlah 24 responden (6%), nilai 7 sejumlah 40 responden (10%), nilai 8 sejumlah 87 responden (21,6%), nilai 9 sejumlah 100 responden (24,9%), dan nilai 10 sejumlah 113 responden (28,1%).

Pada Gambar 2.87 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 6 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 5 responden (1,2%), nilai 2 sejumlah 4 responden (1%), nilai 3 sejumlah 14 responden (3,5%), nilai 4 sejumlah 20 responden (5%), nilai 5 sejumlah 26 responden (6,5%), nilai 6 sejumlah 39 responden (9,7%), nilai 7 sejumlah 83 responden (20,6%), nilai 8 sejumlah 105 responden (26,1%), nilai 9 sejumlah 63 responden (15,7%), dan nilai 10 sejumlah 43 responden (10,7%).

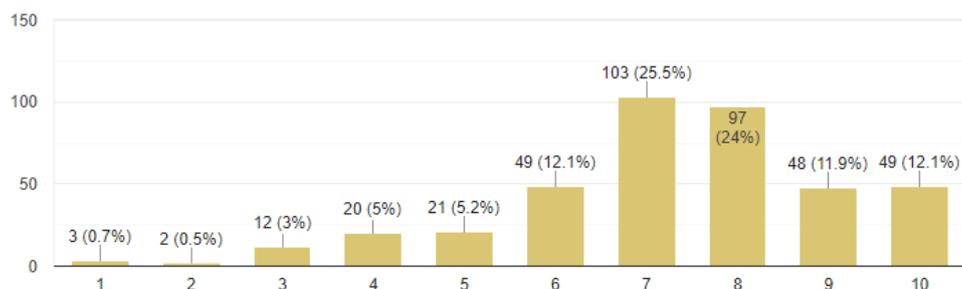
Pada Gambar 2.88 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 7 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 34 responden (8,4%), nilai 2 sejumlah 25 responden (6,2%), nilai 3 sejumlah 38 responden (9,4%), nilai 4 sejumlah 42 responden (10,4%), nilai 5 sejumlah 59 responden (14,6%), nilai 6 sejumlah 66 responden (16,4%), nilai 7 sejumlah 62 responden (15,4%), nilai 8 sejumlah 35 responden (8,7%), nilai 9 sejumlah 18 responden (4,5%), dan nilai 10 sejumlah 24 responden (6%).

Pada Gambar 2.89 adalah gambar diagram yang menyajikan jawaban responden atas pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan

diperbarui dengan desain 8 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”. Jawaban yang diberikan responden memiliki skala 1 (sangat tidak suka) hingga 10 (sangat suka). Jumlah responden yang memberikan nilai 1 sejumlah 4 responden (1%), nilai 2 sejumlah 3 responden (0,7%), nilai 3 sejumlah 11 responden (2,7%), nilai 4 sejumlah 22 responden (5,4%), nilai 5 sejumlah 17 responden (4,2%), nilai 6 sejumlah 35 responden (8,7%), nilai 7 sejumlah 62 responden (15,3%), nilai 8 sejumlah 85 responden (21%), nilai 9 sejumlah 93 responden (23%), dan nilai 10 sejumlah 72 responden (17,8%).

Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 1 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?

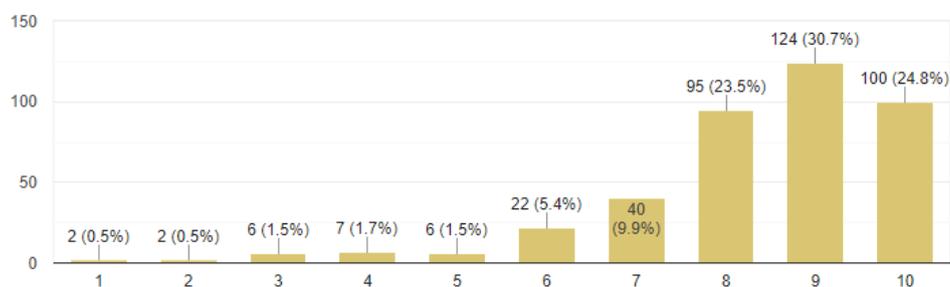
404 responses



Gambar 6.82 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 1 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”

Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 2 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?

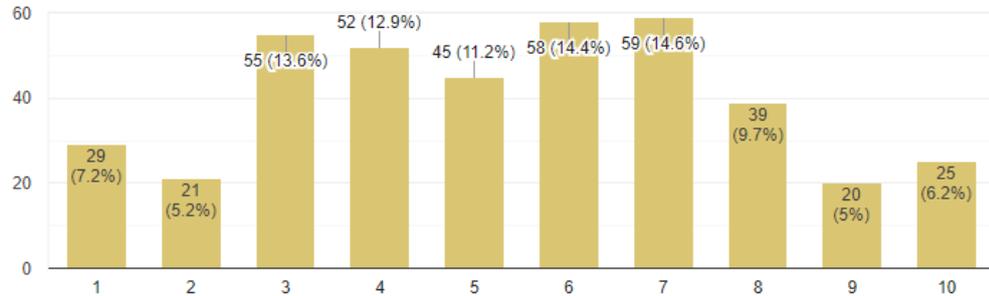
404 responses



Gambar 6.83 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 2 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”

Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 3 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?

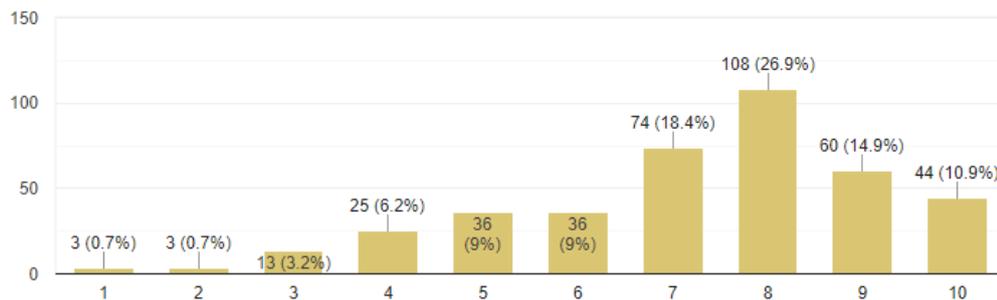
403 responses



Gambar 6.84 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 3 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”

Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 4 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?

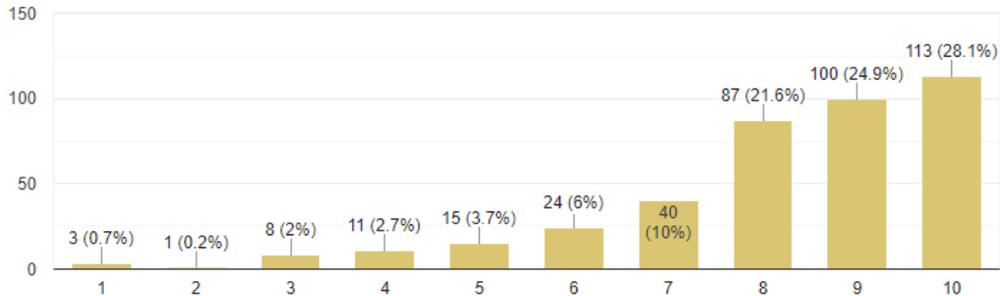
402 responses



Gambar 6.85 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 4 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”

Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 5 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?

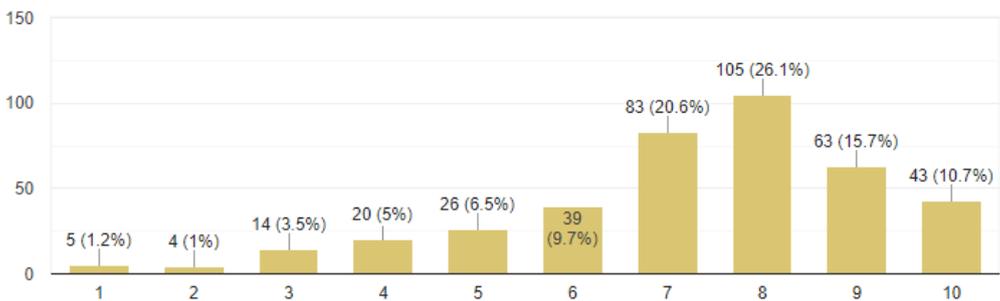
402 responses



Gambar 6.86 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 5 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”

Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 6 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?

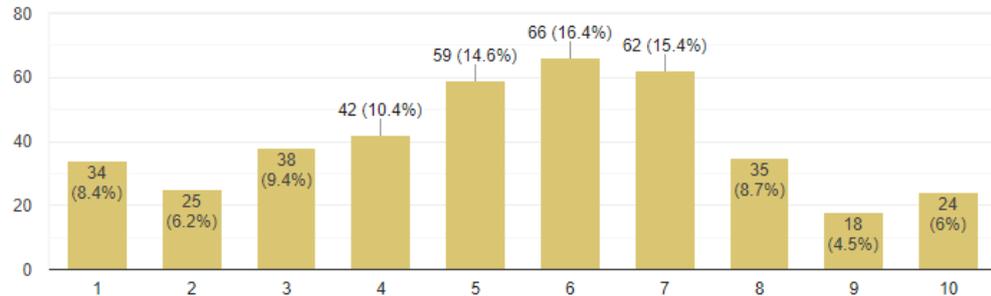
402 responses



Gambar 6.87 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 6 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”

Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 7 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?

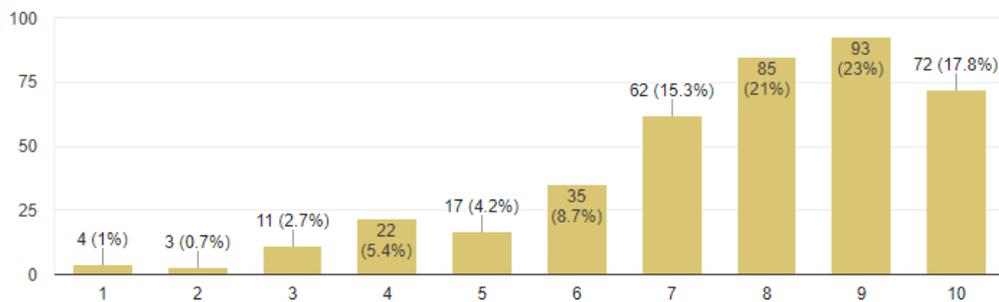
403 responses



Gambar 6.88 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 7 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”

Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 8 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?

404 responses



Gambar 6.89 Diagram jawaban responden untuk pertanyaan “Jika kemasan minyak goreng kelapa sawit akan diperbarui dengan desain 8 seperti pada gambar di bawah ini, berapakah nilai yang Anda akan berikan?”

6.4. Validasi Atribut Kualitas dengan *Kansei Word*

Dengan menggunakan hasil survei yang telah dilakukan kepada 404 responden, atribut kualitas yang telah disusun pada Subbab 6.1.2 akan di validasi apakah atribut kualitas tersebut telah memenuhi *emotional needs* dari konsumen.

Tabel 6.25 adalah tabel yang menyajikan daftar atribut kualitas dan daftar *kansei word* yang berhubungan dengan atribut kualitas tersebut. Hasil yang diperoleh dari Tabel 6.25 adalah atribut kualitas *protection* memiliki *kansei word*

dengan jumlah terbanyak daripada atribut lainnya. Lalu untuk atribut *communicates certain brand, communicates family product category, main information, instruction, open dating, symbol*, dan *ecolabelling* belum memiliki *kansei word* yang berhubungan.

Hal ini membuktikan bahwa konsumen sebenarnya tidak terlalu memerhatikan apa yang tertulis dalam sebuah label produk. Padahal label produk dibuat dengan tujuan mengomunikasikan informasi-informasi penting dari produsen kepada konsumen. Sebagai produsen yang akan menerapkan EPR, meningkatkan minat konsumen untuk lebih memperhatikan sebuah label produk menjadi tugas yang harus segera dilaksanakan. Produsen bisa melakukan redesain pada label kemasan mereka supaya menjadi lebih menarik, sehingga konsumen akan lebih memperhatikan label kemasan produk.

Tabel 6.25 Validasi atribut kualitas dengan *kansei word* dari 404 konsumen

No	Atribut Kualitas	<i>Kansei word</i> konsumen yang berhubungan dengan atribut kualitas
1	<i>Protection</i>	Tebal, tahan lama, tahan banting, menjaga minyak agar awet, minyak tidak gampang mbleber, tidak mudah tumpah, kuat, tidak gampang pecah, tahan terhadap cuaca, tidak mudah rusak, tidak berlubang, tidak mudah basi, menjaga kualitas isi, tidak gampang sobek
2	<i>Refillable</i>	Digunakan berulang kali, terdapat tutup, memiliki <i>seal</i>
3	<i>Recycleable</i>	<i>Reduce able, 3R applicable</i>
4	<i>Biodegradability</i>	Mudah terurai
5	<i>Food safety</i>	Kualitas terjamin, jenis plastik sama dengan tipe produk, tidak berbahaya, tidak membuat cemaran bau fisik dan biologis, tidak merusak rasa, tidak bau plastik
6	<i>Additional function</i>	<i>Pouch</i> dapat digunakan tanpa botol, dapat mendeteksi kualitas minyak sawit (<i>smart packaging</i>)
7	<i>Attractive</i>	Bening, wadah transparan, bisa melihat warna/kejernihan produk, kokoh, anti air, tidak bernoda
8	<i>Conformity</i>	Kemasan besar, tidak berlebihan dimensinya, ukurannya pas, berat
9	<i>Ergonomic</i>	Mudah disimpan, mudah dipegang, kemasan ramping, hemat ruang penyimpanan

No	Atribut Kualitas	<i>Kansei word konsumen yang berhubungan dengan atribut kualitas</i>
10	<i>Userfriendly</i>	Ringan, mudah dibuka, praktis, kemasan dapat dibawa kemana-mana, tidak tajam, mudah digunakan, tidak licin, <i>low cost</i> , tidak berminyak, murah, halus
11	<i>Communicates certain brand</i>	-
12	<i>Communicates family product category</i>	-
13	<i>Main information</i>	-
14	<i>Content declaration</i>	Kandungan jelas
15	<i>Instruction</i>	-
16	<i>Open-dating</i>	-
17	<i>Symbol</i>	-
18	<i>Ecolabel</i>	-

6.5. Analisis Kuesioner Model Kano

Pada Subbab 6.5 akan membahas analisis hasil kuesioner model Kano. Terdapat 2 Subbab dalam 6.5 yaitu Subbab 6.5.1 yang akan membahas mengenai analisis pengategorian Kano berdasarkan hasil nilai *pair question* dalam kuesioner dan Subbab 6.5.2 yang akan membahas *cross-tabulation* untuk mengetahui hubungan antara identitas responden dengan penilaian responden terhadap atribut-atribut yang ada dalam *pair question*.

6.5.1. Analisis Pengategorian Kano

Berdasarkan kuesioner yang telah diisi oleh 404 responden, atribut yang telah disusun pada Subbab 6.1.2 dinilai oleh responden. Atribut yang telah disusun antara lain Y1 (*protection*), Y2 (*refillable*), Y3 (*recycleable*), Y4 (*biodegradability*), Y5 (*food safety*), Y6 (*additional function*), Y7 (*attractive*), Y8 (*conformity*), Y9 (*ergonomic*), Y10 (*userfriendly*), Y11 (*communicates certain brand*), Y12 (*communicates family product category*), Y13 (*main information*), Y14 (*content declaration*), Y15 (*instruction*), Y16 (*open dating*), Y17 (*symbol*), dan Y18 (*ecolabel/ fakta lingkungan*). Analisis pengategorian Kano dilakukan dengan menggunakan metode *CS-coefficient*. Metode *CS-coefficient* digunakan

untuk melihat nilai koefisien kepuasan dan ketidakpuasan suatu atribut dalam kuadran Kano (Lukman & Wulandari, 2018).

Langkah pertama dalam pengategorian atribut ke dalam model Kano dengan metode CS- *coefficient* adalah menerjemahkan jawaban responden menggunakan tabel model Kano. Proses menerjemahkan jawaban responden dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel* melalui rumus *index* dan *match*. Hasil terjemahan dicantumkan pada Lampiran 8.

Langkah kedua adalah menghitung nilai koefisien kepuasan dan ketidakpuasan. Tabel 6.26 dan Tabel 6.27 adalah tabel yang memuat hasil perhitungan nilai koefisien kepuasan dan ketidakpuasan dari masing-masing atribut.

Dalam Tabel 6.26, atribut Y1 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,837 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,862, atribut Y2 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,596 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,340, atribut Y3 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,699 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,434, atribut Y4 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,771 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,499, atribut Y5 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,865 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,823, atribut Y6 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,528 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,195, atribut Y7 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,451 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,174, atribut Y8 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,782 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,579 dan atribut Y9 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,675 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,505.

Dalam Tabel 6.27, atribut Y10 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,671 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,497, atribut Y11 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,494 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,429, atribut Y12 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,564 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,404, atribut Y13 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,688 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,565, atribut Y14 mempunyai nilai koefisien kepuasan

sebesar 0,656 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,539, atribut Y15 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,690 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,488, atribut Y16 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,903 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,895, atribut Y17 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,663 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,450, dan atribut Y16 mempunyai nilai koefisien kepuasan sebesar 0,708 dan nilai koefisien ketidakpuasan sebesar -0,378.

Tabel 6.26 Tabel perhitungan CS *coefficient* untuk atribut Y1 hingga Y9

Jumlah	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
A	27	114	124	128	35	137	115	96	98
O	307	121	155	181	312	74	64	216	172
M	37	13	18	19	18	4	5	15	30
I	28	146	102	73	36	185	213	72	100
Koefisien kepuasan	0,837	0,596	0,699	0,771	0,865	0,528	0,451	0,782	0,675
Koefisien ketidakpuasan	-0,862	-0,340	-0,434	-0,499	-0,823	-0,195	-0,174	-0,579	-0,505

Tabel 6.27 Tabel perhitungan CS *coefficient* untuk atribut Y10 hingga Y18

Jumlah	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
A	91	70	80	66	65	96	17	98	137
O	176	127	145	209	198	180	345	167	146
M	22	44	16	17	18	15	14	13	5
I	109	158	158	108	120	109	25	122	112
Koefisien kepuasan	0,671	0,494	0,564	0,688	0,656	0,690	0,903	0,663	0,708
Koefisien ketidakpuasan	-0,497	-0,429	-0,404	-0,565	-0,539	-0,488	-0,895	-0,450	-0,378

Langkah ketiga adalah memetakan hasil nilai koefisien kepuasan dan ketidakpuasan ke dalam kuadran Kano. Dalam kuadran Kano, terdapat 4 kuadran yaitu kuadran 1 (*one-dimensional*), kuadran 2 (*attractive*), kuadran 3 (*indifferent*), dan kuadran 4 (*must-be*). Untuk membagi kuadran Kano menjadi empat bagian sesuai dengan keempat kategori tersebut, dilakukan dengan cara menarik dua garis yang saling tegak lurus di mana kedua garis tersebut berasal dari nilai rata-rata koefisien kepuasan dan ketidakpuasan yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Persamaan 6. 3 Rumus pembagian kuadran Kano

$$X = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$Y = \frac{\sum Yi}{n}$$

Di mana:

X= skor rata-rata nilai koefisien kepuasan

Y= skor rata-rata nilai koefisien ketidakpuasan

n = jumlah atribut

Setelah melakukan perhitungan melalui Persamaan 6.3, didapatkan hasil nilai pembagi kuadran untuk sumbu X adalah -0,5 dan nilai pembagi kuadran untuk sumbu Y adalah 0,68. Gambar 6.89 adalah gambar hasil pemetaan atribut berdasarkan nilai koefisien kepuasan dan ketidakpuasan.

Pada Gambar 6.89, kuadran *one dimensional* terdapat 5 atribut, yaitu atribut Y1, Y5, Y8, Y13, dan Y16. Kuadran *one dimensional* ini memiliki nilai koefisien kepuasan yang tinggi (melebihi rata-rata/berada diatas titik potong sumbu y) yaitu sebesar 0,688 hingga 0,903, di mana kenaikan kepuasan konsumen mencapai 68,8- 90,3% apabila atribut tersebut ada dalam kemasan baru minyak goreng. Kategori *one dimensional* juga memiliki nilai koefisien ketidakpuasan yang tinggi (melebihi rata-rata/berada disebelah kiri titik potong sumbu x) yaitu sebesar (-0,565) sampai (-0,895) di mana ketidakpuasan konsumen akan mencapai 56,5-89,5% jika atribut pada kategori ini tidak ada dalam kemasan baru minyak goreng.

Kategori atribut *attractive* dapat memberikan tingkat kepuasan yang tinggi pada konsumen. Namun jika konsumen tidak menemukan atribut ini pada kemasan minyak goreng tidak akan menyebabkan ketidakpuasan bagi konsumen. Kuadran *attractive* terdapat 4 atribut yaitu atribut Y3, Y4, Y15, dan Y18. Kategori *attractive* memiliki nilai koefisien kepuasan yang tinggi yaitu sebesar 0,69 hingga 0,771 di mana kenaikan kepuasan konsumen mencapai 69-77,1% apabila atribut tersebut ada pada kemasan produk minyak goreng. Nilai koefisien ketidakpuasan pada kategori ini cukup rendah yaitu kurang dari rata-rata atau hanya berkisar (-0,378) sampai (-0,499) di mana ketidakpuasan konsumen akan mencapai 37,8-49,9% jika atribut pada kategori ini tidak ada dalam kemasan baru minyak goreng.

Pada kategori *must be*, jika atribut tidak terpenuhi maka konsumen akan merasa tidak puas, namun jika atribut ini terpenuhi kepuasan konsumen tidak akan meningkat dan pelanggan akan bersikap netral. Terdapat 2 atribut pada kategori ini yaitu atribut Y9 dan Y14. Pada kuadran *must be*, nilai koefisien kepuasan berada dibawah rata-rata yaitu berkisar 0,656 hingga 0,675 di mana kenaikan kepuasan konsumen mencapai 65,6- 67,5% apabila atribut tersebut ada pada kemasan produk minyak goreng. Nilai koefisien ketidakpuasan pada kuadran ini berkisar (-0,505) sampai (-0,539) di mana ketidakpuasan konsumen akan mencapai 50,5-53,9% apabila atribut tersebut tidak ada dalam kemasan produk minyak goreng.

Kategori *indifferent* merupakan kategori yang tidak memberikan pengaruh terhadap kepuasan konsumen. Terdapat 6 atribut pada kuadran ini yaitu atribut Y2, Y6, Y7, Y10, Y11, Y12. Pada kuadran *indifferent* nilai koefisien kepuasan berada dibawah rata-rata yaitu hanya berkisar 0,494 hingga 0,671 dan nilai koefisien ketidakpuasan berkisar (-0,174) sampai (-0,497). Oleh karena itu atribut dalam kategori *indifferent* dianggap tidak penting/tidak perlu karena kurang memberikan pengaruh terhadap kepuasan dan ketidakpuasan konsumen.

Setelah mengetahui kategori untuk setiap atribut lalu memetakannya ke dalam kuadran Kano, Penulis selanjutnya melakukan *importance performance analysis*. *Importance performance analysis* dilakukan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari atribut-atribut tersebut bagi konsumen. Pada perhitungan CS *coefficient* telah ditemukan koefisien kepuasan dan ketidakpuasan konsumen,

namun pada *importance performance analysis* yang akan digunakan hanya koefisien kepuasan konsumen yang akan dijadikan sebagai sumbu x. Pada sumbu y akan menggunakan data rata-rata penilaian dari konsumen berdasarkan hasil kuesioner bagian 8 yaitu penilaian kepentingan atribut.

Tabel 6.28 adalah tabel yang menampilkan koefisien kepuasan dan nilai kepentingan atribut hasil penilaian konsumen melalui kuesioner. Dalam Tabel 6.28, nilai kepentingan didapatkan dari rata-rata penilaian kepentingan atribut yang dinilai oleh 404 responden.

Gambar 6.90 adalah gambar dari kuadran *importance performance analysis* (IPA) hasil pemetaan koefisien kepuasan dan nilai kepentingan atribut dari Tabel 6.29. Dalam Gambar 6.90 terdapat 4 kuadran, yaitu kuadran I (*keep up the good work*), kuadran II (*possible overkill*), kuadran III (*low priority*), kuadran IV (*concentrate here*). Pembagian kuadran dilakukan dengan cara mencari rata-rata koefisien kepuasan untuk 18 atribut (sebagai pembagi x) dan mencari rata-rata nilai kepentingan atribut dari 404 responden (sebagai pembagi sumbu y). Pada intinya, IPA memberikan gambaran yang menarik tentang seberapa baik perusahaan memenuhi keinginan pelanggan pada atribut yang dipilih dan, pada saat yang sama, menawarkan panduan untuk keputusan alokasi sumber daya perusahaan di masa depan (Oh, 2001).

Pada kuadran I (*keep up the good work*), menangkap atribut yang menurut konsumen penting untuk keputusan pembelian produk. Atribut dengan kepentingan tinggi dan kinerja tinggi (kepuasan) terletak di kuadran I (*keep up the good work*). Kuadran I merupakan kuadran yang memungkinkan bagi atribut untuk membuat sebuah produk memiliki keunggulan kompetitif. Kuadran I menjadi kuadran yang paling di prioritaskan dalam perusahaan (Mkpojiogu & Hasyim, 2016).

Pada kuadran II (*possible overkill*) menunjukkan bahwa atribut yang jatuh dalam kuadran ini relatif kurang penting tetapi perusahaan berkinerja baik pada atribut tersebut. Atribut dengan kepentingan rendah dan kinerja tinggi (kepuasan) terletak di kuadran II (*possible overkill*). Memberi perhatian pada set atribut dan fitur ini berarti perusahaan membuang-buang sumber daya yang seharusnya disalurkan atau lebih baik digunakan di tempat lain (di kuadran lain).

Kuadran II ini berada dalam prioritas ketiga dalam perusahaan (Mkpojiogu & Hasyim, 2016).

Atribut dengan kepentingan rendah dan kinerja rendah (kepuasan) terletak di kuadran III (*low priority*). Atribut yang masuk dalam kuadran III ini tidak memerlukan upaya tambahan atau bukan menjadi prioritas. Kuadran III ini berada dalam prioritas terakhir dalam perusahaan (Mkpojiogu & Hasyim, 2016).

Atribut yang penting untuk keputusan pembelian konsumen tetapi tidak berkinerja baik dikelompokkan ke dalam kuadran IV (*concentrate here*). Atribut dengan kepentingan tinggi tetapi dengan kinerja rendah (kepuasan) terletak di kuadran IV (*concentrate here*). Atribut yang masuk dalam kuadran IV harus segera diperhatikan karena memiliki nilai kepentingan yang tinggi namun kinerjanya masih rendah. Kuadran IV ini berada dalam prioritas kedua perusahaan (Mkpojiogu & Hasyim, 2016).

Pada kuadran I (*keep up the good work*) ditempati oleh beberapa atribut, diantaranya Y1, Y3, Y4, Y5, Y13, Y15, dan Y16. Atribut-atribut yang masuk dalam kuadran ini adalah *protection*, *recycleable*, *biodegradability*, *food safety*, *main information* (dalam label produk), *instruction* (dalam label produk), dan *open dating* (dalam label produk). Hal ini berarti atribut-atribut tersebut dinilai sebagai atribut yang menurut konsumen penting untuk keputusan pembelian produk. Dengan memunculkan atribut-atribut yang berada pada kuadran I ini akan membuat produk memiliki keunggulan kompetitif.

Pada kuadran II (*possible overkill*) ditempati oleh beberapa atribut, diantaranya Y8 dan Y18. Atribut yang masuk dalam kuadran ini adalah *conformity* dan *ecolabel* (dalam label kemasan). Hal ini menandakan bahwa atribut tersebut memiliki tingkat kepentingan yang relatif rendah tetapi memiliki kinerja yang tinggi (kepuasan). Meskipun menghasilkan kepuasan yang tinggi, namun atribut dalam kuadran II ini masih dinilai kurang penting bagi konsumen sehingga sebaiknya perusahaan tidak bekerja terlalu keras untuk kedua atribut ini.

Pada kuadran III (*low priority*) ditempati oleh beberapa atribut, diantaranya Y2, Y6, Y7, Y9, Y11, Y12, dan Y17. Atribut yang masuk dalam kuadran ini adalah *refillable*, *additional function*, *attractive*, *ergonomic*, *communicates certain brand*, *communicates family product category*, dan *symbol*.

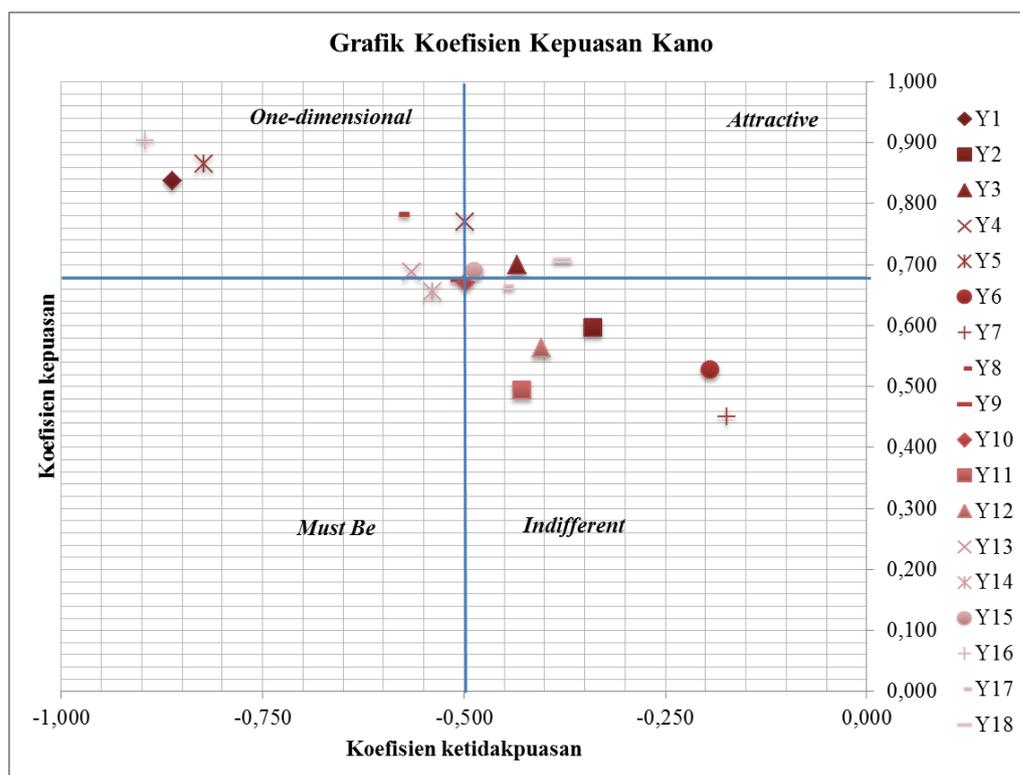
Atribut yang masuk dalam kuadran III ini dinilai memiliki tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan yang rendah, sehingga atribut ini berada di prioritas rendah pada produk.

Pada kuadran IV (*concentrate here*) ditempati oleh beberapa atribut, diantaranya Y10 dan Y14. Atribut yang masuk dalam kuadran ini adalah *userfriendly* dan *content declaration*. Kedua atribut ini menjadi prioritas kedua dalam produk karena memiliki tingkat kepentingan yang tinggi tetapi nilai kepuasannya masih rendah.

Tabel 6.29 adalah tabel hasil pemeringkatan atribut berdasarkan *Importance Performance Analysis*. Urutan prioritas atribut kualitas dalam kemasan minyak goreng kelapa sawit adalah *open dating, food safety, protection, main information, biodegradability, instruction, recycleable, userfriendly, content declaration, ecolabel, conformity, ergonomic, symbol, communicates certain brand, communicates family product category, refillable, attractive*, dan yang terakhir adalah *additional function*.

Atribut kualitas yang masuk dalam kategori *attractive* dan *one dimensional* akan dijadikan acuan dalam membuat desain produk kemasan yang baru melalui *Conjoint Analysis*. Atribut kualitas *recycleable, biodegradability, instruction*, dan *ecolabel* adalah atribut kualitas yang masuk ke dalam kategori *attractive*. Atribut kualitas tersebut masuk dalam kategori *attractive* karena dinilai akan dapat sangat memuaskan konsumen bila atribut tersebut ada dalam produk, namun bila atribut tersebut tidak ada dalam produk tidak akan membuat konsumen tidak puas. Konsumen akan sangat senang jika kemasan produk mereka dapat di daur ulang (*recycleable*) dan dapat terbiodegradasi oleh alam (*biodegradability*) karena kedua hal tersebut *beyond expectation*, namun apabila memang kemasan mereka belum bisa di *recycle* dan terbiodegradasi oleh alam maka konsumen juga tidak akan komplain akan hal itu. Hal yang sama juga berlaku untuk *instruction* dan *ecolabelling* pada label produk, konsumen akan berfikir bahwa produk minyak goreng ini istimewa karena memuat *instruction* dan *ecolabelling* pada label kemasan produknya. Namun, apabila label kemasan tidak memuat kedua hal ini konsumen tidak akan kecewa atau memperlmasalahkan hal ini. Atribut *protection, food safety, conformity, main information*, dan *open dating*

masuk ke dalam kategori *one dimensional*. Hal ini menunjukkan bahwa kelima atribut tersebut dinilai mampu memberikan kepuasan atau ketidakpuasan sejalan dengan bagaimana kinerja dari atribut kualitas tersebut pada suatu produk. Konsumen akan meningkat kepuasannya sejalan dengan seberapa baik atribut kualitas *protection*, *food safety*, dan *conformity* bekerja dalam kemasan produknya, sebaliknya jika atribut *kualitas protection*, *food safety*, dan *conformity* tidak bekerja dengan baik dalam produknya akan membuat konsumen tidak puas dan mungkin akan beralih pada merek yang lain. Hal yang sama juga akan terjadi pada atribut kualitas *main information* dan *open dating*, apabila dalam label kemasan produk tidak mengandung atribut kualitas *main information* dan *open dating* maka akan menyebabkan ketidakpuasan pada konsumen.

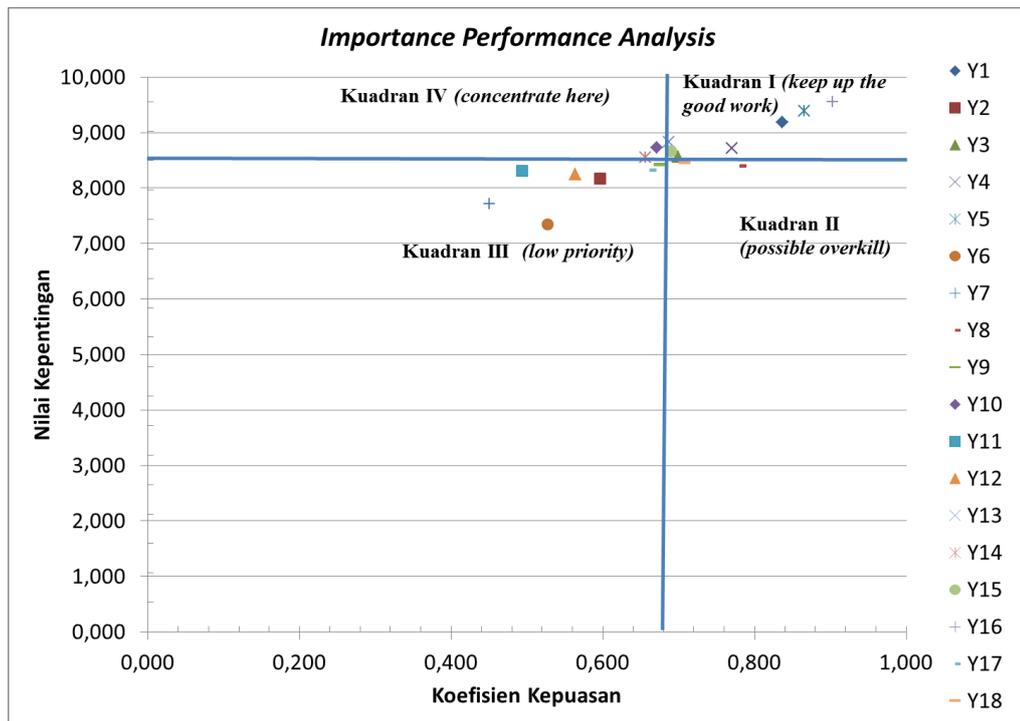


Gambar 6.90 Pemetaan 18 atribut dalam kuadran Kano

Tabel 6.28 Koefisien kepuasan dan rata-rata nilai kepentingan atribut

Atribut	Koefisien kepuasan	Nilai kepentingan
Y1	0,837	9,188
Y2	0,000	8,168

Atribut	Koefisien kepuasan	Nilai kepentingan
Y3	0,596	8,563
Y4	0,019	8,713
Y5	0,699	9,386
Y6	0,014	7,344
Y7	0,771	7,717
Y8	0,000	8,394
Y9	0,865	8,418
Y10	0,000	8,728
Y11	0,528	8,308
Y12	0,000	8,241
Y13	0,451	8,837
Y14	0,012	8,552
Y15	0,782	8,667
Y16	0,022	9,557
Y17	0,675	8,322
Y18	0,012	8,460



Gambar 6.91 *Importance performance analysis* untuk kedelapan belas atribut Kualitas

Tabel 6.29 *Ranking* kepentingan atribut berdasarkan hasil *Importance Performance Analysis*

Ranking	No Atribut	Keterangan Atribut
1	Y16	<i>Open dating</i>
2	Y5	<i>Food safety</i>
3	Y1	<i>Protection</i>
4	Y13	<i>Main information</i>
5	Y4	<i>Biodegradability</i>
6	Y15	<i>Instruction</i>
7	Y3	<i>Recycleable</i>
8	Y10	<i>Userfriendly</i>
9	Y14	<i>Content declaration</i>
10	Y18	<i>Ecolabel</i>
11	Y8	<i>Conformity</i>
12	Y9	<i>Ergonomic</i>
13	Y17	<i>Symbol</i>
14	Y11	<i>Communicates certain brand</i>
15	Y12	<i>Communicates family product category</i>
16	Y2	<i>Refillable</i>
17	Y7	<i>Attractive</i>
18	Y6	<i>Additional function</i>

6.5.2. Analisis *Cross-Tabulation* dengan SPSS

Statistik *Chi-square* adalah alat non-parametrik (bebas distribusi) yang dirancang untuk menganalisis perbedaan kelompok ketika variabel dependen diukur pada tingkat nominal. Seperti semua statistik non-parametrik, *Chi-square* kuat sehubungan dengan distribusi data (McHugh, 2013).

Analisis *cross-tabulation* dilakukan oleh Penulis dengan bantuan *software* SPSS. Langkah pertama yang dilakukan oleh Penulis adalah membuat lembar kerja pada *Microsoft Excel* yang berisikan jenis kelamin responden, status pernikahan responden, usia responden, pendapatan responden, dan hasil kategori Kano untuk setiap atribut (Y1 hingga Y18). Setelah itu, Penulis membuka *file excel* tersebut dalam SPSS dan mulai melakukan analisis *crosstab*. Penulis memilih *menu analyze*, lalu *descriptive statistics*, dan memilih *crosstabs*.

Selanjutnya akan muncul kotak dialog dengan nama “*crosstabs*”, berikutnya masukkan variabel jenis kelamin, status pernikahan, usia, atau pendapatan ke dalam “*rows*” dan masukkan variabel atribut (Y1 hingga Y18) ke dalam “*collums*”. Karena dalam Subbab 6.5.2 ini ingin mengetahui hasil uji *Chi-square* maka pada *menu statistics* dipilih *Chi-square* lalu pilih *continue*.

Setelah melakukan langkah-langkah tersebut, hasil uji *Chi-square* akan tampil dalam lembar kerja *output*. Terdapat 3 lembar *output*, yaitu yang pertama adalah *Case Processing Summary* (untuk melihat apakah ada data yang hilang atau terlewat), yang kedua adalah *Variable 1 * Variable 2 Crosstabulation* (tabel tabulasi silang yang memuat informasi hubungan antara variabel jenis kelamin, usia, pendapatan, atau status pernikahan dengan variabel atribut), dan yang terakhir adalah *Chi-square Tests (output perhitungan Pearson Chi-square Asymp. Sig 2-sided)*. Sebelum memulai menafsirkan tabel *output “Chi-square Test”*, Penulis terlebih dahulu merumuskan hipotesis (kesimpulan sementara) yang diajukan dalam penelitian ini serta melihat dasar pengambilan keputusan dalam uji *Chi-square*.

Menurut Singgih Santoso (2014), pedoman atau dasar pengambilan keputusan dalam uji *Chi-square* dapat dilakukan dengan cara melihat tabel *output Chi-square Tests*. Dalam pengambilan keputusan untuk uji *Chi-square*, terdapat 2 pedoman yaitu membandingkan antara nilai *Asymp. Sig* dengan batas kritis 0,05 atau dengan membandingkan antara *Chi-square* hitung dengan nilai *Chi-square table* pada taraf signifikansi 5%. Dalam penelitian ini, Penulis menggunakan pedoman pertama yaitu membandingkan nilai *Asymp. Sig* dengan batas kritis 0,05 (Santoso, 2014).

6.5.2.1. Pengaruh Jenis Kelamin Responden terhadap Penilaian Responden pada Atribut

Hipotesis yang digunakan dalam Subbab 6.5.2.1 adalah sebagai berikut:

- H₀= Tidak ada hubungan antara jenis kelamin responden dengan penilaian responden terhadap atribut.
- H₁= ada hubungan antara jenis kelamin responden dengan penilaian responden terhadap atribut.

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi (*Asymp. Sig*) adalah sebagai berikut:

- Jika nilai *Asymp. Sig. (2-sided)* < 0,05, maka H0 ditolak dan H1 diterima
- Jika nilai *Asymp. Sig. (2-sided)* > 0,05, maka H0 diterima dan H1 ditolak

Berdasarkan hasil *running software* SPSS, terdapat hubungan antara jenis kelamin responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y3, Y5, Y10, Y15, dan Y16. Hal ini dikarenakan hasil perhitungan *Chi-square* yang lebih kecil dari 0,05 seperti pada Gambar 6.92 hingga Gambar 6.96.

Pada Gambar 6.92, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,046 yang menyatakan bahwa jenis kelamin responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y3 (*recycleable*). Pada Gambar 6.93, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,011 yang menyatakan bahwa jenis kelamin responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y5 (*food safety*). Pada Gambar 6.94, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,030 yang menyatakan bahwa jenis kelamin responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y10 (*userfriendly*). Pada Gambar 6.95, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,054 yang menyatakan bahwa jenis kelamin responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y15 (*instruction*). Pada Gambar 6.96, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,044 yang menyatakan bahwa jenis kelamin responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y16 (*open dating*). Dengan demikian maka keputusan yang diambil adalah H0 ditolak dan H1 diterima untuk atribut Y3, Y5, Y10, Y15, dan Y16.

Berdasarkan hasil perhitungan *software* SPSS, ternyata tidak ada hubungan antara jenis kelamin responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y1, Y2, Y4, Y6, Y7, Y8, Y9, Y11, Y12, Y13, Y14, Y17, dan Y18. Hal ini dikarenakan hasil perhitungan *Chi-square* bernilai lebih dari 0,05 sehingga keputusan yang diambil adalah H0 diterima dan H1 ditolak untuk atribut Y1, Y2, Y4, Y6, Y7, Y8, Y9, Y11, Y12, Y13, Y14, Y17, dan Y18.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,301 ^a	5	,046
Likelihood Ratio	13,017	5	,023
Linear-by-Linear Association	3,769	1	,052
N of Valid Cases	404		

a. 4 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,81.

Gambar 6.92 *Chi-square Tests* untuk variabel jenis kelamin responden dan atribut Y3

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14,873 ^a	5	,011
Likelihood Ratio	15,739	5	,008
Linear-by-Linear Association	8,666	1	,003
N of Valid Cases	404		

a. 4 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,41.

Gambar 6.93 *Chi-square Tests* untuk variabel jenis kelamin responden dan atribut Y5

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,397 ^a	5	,030
Likelihood Ratio	14,510	5	,013
Linear-by-Linear Association	7,396	1	,007
N of Valid Cases	404		

a. 4 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,81.

Gambar 6.94 *Chi-square Tests* untuk variabel jenis kelamin responden dan atribut Y10

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,870 ^a	5	,054
Likelihood Ratio	11,219	5	,047
Linear-by-Linear Association	2,439	1	,118
N of Valid Cases	404		

a. 4 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,41.

Gambar 6.95 *Chi-square Tests* untuk variabel jenis kelamin responden dan atribut Y15

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,378 ^a	5	,044
Likelihood Ratio	12,274	5	,031
Linear-by-Linear Association	9,050	1	,003
N of Valid Cases	404		

a. 4 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,41.

Gambar 6.96 *Chi-square Tests* untuk variabel jenis kelamin responden dan atribut Y16

6.5.2.2. Pengaruh Status Responden (Menikah atau Belum Menikah) terhadap Penilaian Responden pada Atribut

Hipotesis yang digunakan dalam Subbab 6.5.2.2 adalah sebagai berikut:

- H0= Tidak ada hubungan antara status responden dengan penilaian responden terhadap atribut.
- H1= ada hubungan antara status responden dengan penilaian responden terhadap atribut.

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi (*Asymp. Sig*) adalah sebagai berikut:

- Jika nilai *Asymp. Sig. (2-sided)* < 0,05, maka H0 ditolak dan H1 diterima
- Jika nilai *Asymp. Sig. (2-sided)* > 0,05, maka H0 diterima dan H1 ditolak

Berdasarkan hasil *running software* SPSS, terdapat hubungan antara status responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y3, Y5, Y7, Y11, Y15, Y16, Y17, dan Y18. Hal ini dikarenakan hasil perhitungan *Chi-square* yang lebih kecil dari 0,05 seperti pada Gambar 6.97 hingga Gambar 6.104.

Pada Gambar 6.97, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,011 yang menyatakan bahwa status responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y2 (*refillable*). Pada Gambar 6.98, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,009 yang menyatakan bahwa status responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y3 (*recycleable*). Pada Gambar 6.99, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,000 yang menyatakan bahwa status responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y4 (*biodegradability*). Pada Gambar 6.100, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,023 yang menyatakan bahwa status responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y6 (*additional function*). Pada Gambar 6.101, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,037 yang menyatakan bahwa status responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y8 (*conformity*). Pada Gambar 6.102, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,041 yang menyatakan bahwa status responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y9 (*ergonomic*). Pada Gambar 6.103, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,015 yang menyatakan bahwa status responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y13 (*main information*). Pada Gambar 6.104, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,027 yang menyatakan bahwa status responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y15 (*instruction*). Dengan demikian maka keputusan yang diambil adalah H0 ditolak dan H1 diterima untuk atribut Y2, Y3, Y4, Y6, Y8, Y9, Y13, dan Y15.

Berdasarkan hasil perhitungan *software* SPSS, ternyata tidak ada hubungan antara status responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y1, Y5, Y7, Y10, Y11, Y12, Y14, Y16, Y17, dan Y18. Hal ini dikarenakan hasil perhitungan *Chi-square* bernilai lebih dari 0,05 sehingga keputusan yang diambil adalah H0 diterima dan H1 ditolak untuk atribut Y1, Y5, Y7, Y10, Y11, Y12, Y14, Y16, Y17, dan Y18.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14,861 ^a	5	,011
Likelihood Ratio	14,946	5	,011
Linear-by-Linear Association	1,215	1	,270
N of Valid Cases	404		

a. 4 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,74.

Gambar 6.97 *Chi-square Tests* untuk variabel status responden dan atribut Y2

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	15,342 ^a	5	,009
Likelihood Ratio	14,710	5	,012
Linear-by-Linear Association	3,533	1	,060
N of Valid Cases	404		

a. 5 cells (41,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,50.

Gambar 6.98 *Chi-square Tests* untuk variabel status responden dan atribut Y3

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	23,562 ^a	5	,000
Likelihood Ratio	26,233	5	,000
Linear-by-Linear Association	1,032	1	,310
N of Valid Cases	404		

a. 5 cells (41,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

Gambar 6.99 *Chi-square Tests* untuk variabel status responden dan atribut Y4

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,988 ^a	5	,023
Likelihood Ratio	12,213	5	,032
Linear-by-Linear Association	2,393	1	,122
N of Valid Cases	404		

a. 6 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,50.

Gambar 6.100 *Chi-square Tests* untuk variabel status responden dan atribut Y6

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,843 ^a	5	,037
Likelihood Ratio	14,671	5	,012
Linear-by-Linear Association	3,105	1	,078
N of Valid Cases	404		

a. 5 cells (41,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

Gambar 6.101 *Chi-square Tests* untuk variabel status responden dan atribut Y8

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,570 ^a	5	,041
Likelihood Ratio	10,939	5	,053
Linear-by-Linear Association	6,924	1	,009
N of Valid Cases	404		

a. 4 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,50.

Gambar 6.102 *Chi-square Tests* untuk variabel status responden dan atribut Y9

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14,039 ^a	5	,015
Likelihood Ratio	14,528	5	,013
Linear-by-Linear Association	5,377	1	,020
N of Valid Cases	404		

a. 5 cells (41,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

Gambar 6.103 *Chi-square Tests* untuk variabel status responden dan atribut Y13

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,652 ^a	5	,027
Likelihood Ratio	12,520	5	,028
Linear-by-Linear Association	3,817	1	,051
N of Valid Cases	404		

a. 5 cells (41,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,25.

Gambar 6.104 *Chi-square Tests* untuk variabel status responden dan atribut Y15

6.5.2.3. Pengaruh Usia Responden terhadap Penilaian Responden pada Atribut

Hipotesis yang digunakan dalam Subbab 6.5.2.3 adalah sebagai berikut:

- H0= Tidak ada hubungan antara usia responden dengan penilaian responden terhadap atribut.
- H1= ada hubungan antara usia responden dengan penilaian responden terhadap atribut.

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi (*Asymp. Sig*) adalah sebagai berikut:

- Jika nilai *Asymp. Sig. (2-sided)* < 0,05, maka H0 ditolak dan H1 diterima
- Jika nilai *Asymp. Sig. (2-sided)* > 0,05, maka H0 diterima dan H1 ditolak

Berdasarkan hasil *running software* SPSS, terdapat hubungan antara usia responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y3, Y4, Y5, Y6, dan Y10.

Hal ini dikarenakan hasil perhitungan *Chi-square* yang lebih kecil dari 0,05 seperti pada Gambar 6.105 hingga Gambar 6.109.

Pada Gambar 6.105, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,014 yang menyatakan bahwa usia responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y3 (*recycleable*). Pada Gambar 6.106, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,000 yang menyatakan bahwa usia responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y4 (*biodegradability*). Pada Gambar 6.107, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,002 yang menyatakan bahwa usia responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y5 (*food safety*). Pada Gambar 6.108, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,000 yang menyatakan bahwa usia responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y6 (*additional function*). Pada Gambar 6.109, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,030 yang menyatakan bahwa usia responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y10 (*communicates certain brand*). Dengan demikian maka keputusan yang diambil adalah H0 ditolak dan H1 diterima untuk atribut Y3, Y4, Y5, Y6, dan Y10.

Berdasarkan hasil perhitungan *software* SPSS, ternyata tidak ada hubungan antara usia responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y1, Y2, Y7, Y8, Y9, Y11, Y12, Y13, Y14, Y15, Y16, Y17, dan Y18. Hal ini dikarenakan hasil perhitungan *Chi-square* bernilai lebih dari 0,05 sehingga keputusan yang diambil adalah H0 diterima dan H1 ditolak untuk atribut Y1, Y2, Y7, Y8, Y9, Y11, Y12, Y13, Y14, Y15, Y16, Y17, dan Y18.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	42,919 ^a	25	,014
Likelihood Ratio	46,142	25	,006
Linear-by-Linear Association	6,925	1	,009
N of Valid Cases	404		

a. 21 cells (58,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,00.

Gambar 6.105 *Chi-square Tests* untuk variabel usia responden dan atribut Y3

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	57,548 ^a	25	,000
Likelihood Ratio	58,028	25	,000
Linear-by-Linear Association	3,290	1	,070
N of Valid Cases	404		

a. 22 cells (61,1%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,00.

Gambar 6.106 *Chi-square Tests* untuk variabel usia responden dan atribut Y4

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	50,929 ^a	25	,002
Likelihood Ratio	37,930	25	,047
Linear-by-Linear Association	,610	1	,435
N of Valid Cases	404		

a. 28 cells (77,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,00.

Gambar 6.107 *Chi-square Tests* untuk variabel usia responden dan atribut Y5

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	130,596 ^a	25	,000
Likelihood Ratio	33,516	25	,119
Linear-by-Linear Association	6,100	1	,014
N of Valid Cases	404		

a. 23 cells (63,9%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,00.

Gambar 6.108 *Chi-square Tests* untuk variabel usia responden dan atribut Y6

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	39,932 ^a	25	,030
Likelihood Ratio	32,424	25	,146
Linear-by-Linear Association	1,338	1	,247
N of Valid Cases	404		

a. 21 cells (58,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,00.

Gambar 6.109 *Chi-square Tests* untuk variabel usia responden dan atribut Y10

6.5.2.4. Pengaruh Pendapatan Responden terhadap Penilaian Responden pada Atribut

Hipotesis yang digunakan dalam Subbab 6.7.2.4 adalah sebagai berikut:

- H0= Tidak ada hubungan antara pendapatan responden dengan penilaian responden terhadap atribut.
- H1= ada hubungan antara pendapatan responden dengan penilaian responden terhadap atribut.

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi (*Asymp. Sig*) adalah sebagai berikut:

- Jika nilai *Asymp. Sig. (2-sided)* < 0,05, maka H0 ditolak dan H1 diterima
- Jika nilai *Asymp. Sig. (2-sided)* > 0,05, maka H0 diterima dan H1 ditolak

Berdasarkan hasil *running software* SPSS, terdapat hubungan antara pendapatan responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y3 dan Y12. Hal ini dikarenakan hasil perhitungan *Chi-square* yang lebih kecil dari 0,05 seperti pada Gambar 6.110 hingga Gambar 6.111.

Pada Gambar 6.110, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,006 yang menyatakan bahwa pendapatan responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y3 (*recycleable*). Pada Gambar 6.111, nilai *Pearson Chi-square* bernilai 0,019 yang menyatakan bahwa pendapatan responden terdapat hubungan dengan penilaian responden terhadap atribut Y12 (*communicates family product category*). Dengan demikian maka keputusan yang diambil adalah H0 ditolak dan H1 diterima untuk atribut Y3 dan Y12.

Berdasarkan hasil perhitungan *software* SPSS, ternyata tidak ada hubungan antara pendapatan responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y1, Y2, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8, Y9, Y10, Y11, Y13, Y14, Y15, Y16, Y17, dan Y18. Hal ini dikarenakan hasil perhitungan *Chi-square* bernilai lebih dari 0,05 sehingga keputusan yang diambil adalah H0 diterima dan H1 ditolak untuk atribut Y1, Y2, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8, Y9, Y10, Y11, Y13, Y14, Y15, Y16, Y17, dan Y18.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	46,035 ^a	25	,006
Likelihood Ratio	54,499	25	,001
Linear-by-Linear Association	14,932	1	,000
N of Valid Cases	404		

a. 21 cells (58,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,04.

Gambar 6.110 *Chi-square Tests* untuk variabel pendapatan responden dan atribut Y3

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	41,881 ^a	25	,019
Likelihood Ratio	29,053	25	,262
Linear-by-Linear Association	7,531	1	,006
N of Valid Cases	404		

a. 21 cells (58,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,04.

Gambar 6.111 *Chi-square Tests* untuk variabel pendapatan responden dan atribut Y12

6.5.2.5. Kesimpulan *Cross Tabulation*

Kesimpulan dari *Cross Tabulation* pada Subbab 6.5.2.1 hingga Subbab 6.5.2.4 adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil *running software* SPSS, terdapat hubungan antara jenis kelamin responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y3, Y5, Y10, Y15, dan Y16.
2. Berdasarkan hasil *running software* SPSS, terdapat hubungan antara status responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y3, Y5, Y7, Y11, Y15, Y16, Y17, dan Y18.
3. Berdasarkan hasil *running software* SPSS, terdapat hubungan antara usia responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y3, Y4, Y5, Y6, dan Y10.
4. Berdasarkan hasil *running software* SPSS, terdapat hubungan antara pendapatan responden dengan penilaian responden terhadap atribut Y3 dan Y12.

6.6. Analisis Konjoin (*Utilities, Importance Value, dan Correlation*)

Dalam menganalisis hasil kuesioner pada bagian 9 yaitu penilaian desain, Penulis menggunakan analisis konjoin dengan bantuan *software* SPSS. Penulis melakukan *coding* untuk *software* SPSS untuk mengolah data dengan metode analisis konjoin. Gambar 6.112 adalah gambar yang menampilkan *coding* pada *software* SPSS. *Coding* yang digunakan didapatkan Penulis dari pembelajaran *online* melalui *Youtube channel* milik Dosen Universitas Sumatera Utara. Beliau bernama Prana Ugiana Gio yang merupakan lulusan S1 dan S2 Departemen Matematika dari Universitas Sumatera Utara.

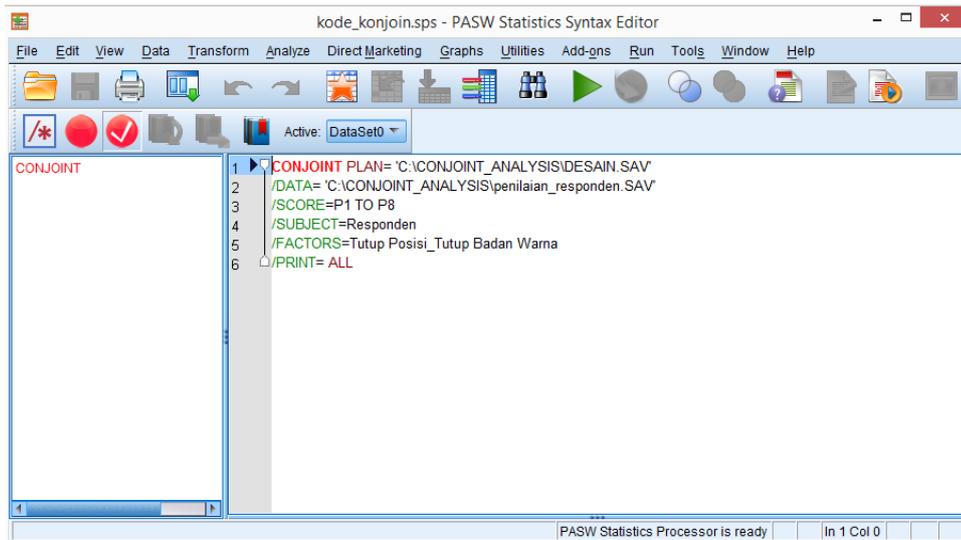
Setelah melakukan *coding*, Penulis memasukkan hasil kuesioner ke dalam lembar kerja SPSS dan menyimpannya dengan nama “penilaian_responden”. Selain menggunakan hasil kuesioner dari responden, Penulis juga menggunakan data pembentukan stimulus yang telah dilakukan pada Subbab 6.1.3. Penulis telah menyimpan file pembentukan stimulus dengan nama “DESAIN”. Lalu Penulis menekan tombol “*Run*” dan akan didapatkan hasil seperti pada Gambar 6.113 hingga Gambar 6.115.

Gambar 6.113 adalah gambar yang menyajikan hasil analisis konjoin yaitu tabel *utilities* dari keseluruhan 404 responden. Dari tabel *utilities* terlihat bahwa 404 responden lebih menyukai tutup kemasan berbentuk ulir dengan nilai

utilities estimate 0,751 yang lebih besar daripada tutup kemasan berbentuk *snap*, *press*, dan *ziplock*. Dari tabel *utilities* pula terlihat bahwa responden lebih menyukai posisi tutup yang diletakkan di samping kemasan dengan nilai *utility estimate* 0,313 yang lebih tinggi daripada posisi tutup di atas kemasan. Tabel *utilities* juga menampilkan hasil bahwa responden lebih menyukai badan kemasan yang berbentuk lengkung di ujungnya dengan nilai *utility estimate* 0,041 dan responden juga lebih memilih warna badan kemasan yang buram dengan nilai *utility estimate* sebesar 0,073.

Gambar 6.114 adalah gambar yang menyajikan hasil analisis konjoin yaitu tabel *importance values*. Dari tabel *importance value* dapat dilihat bahwa menurut responden atribut produk yang paling penting dalam sebuah kemasan adalah tutup kemasan dengan nilai 59,895, selanjutnya adalah posisi tutup kemasan dengan nilai 18,944, lalu badan kemasan dengan nilai 11,059, dan yang terakhir adalah warna badan kemasan dengan nilai 10,102.

Gambar 6.115 adalah gambar yang menyajikan hasil analisis konjoin yaitu tabel *correlations*. Tabel *correlations* adalah tabel yang menyajikan nilai korelasi *Pearson's R* dan *Kendall Tau*. Nilai korelasi tersebut merupakan nilai korelasi antara penilaian aktual dan penilaian berdasarkan hasil estimasi. Nilai korelasi tersebut dapat digunakan untuk mengukur ketepatan prediksi (*predictive ability*). Semakin mendekati angka 1 nilai *Pearson* dan *Kendal*, serta nilai signifikansi $<0,05$ maka penilaian aktual dan penilaian estimasi memiliki hubungan linear yang kuat (akurat). Dapat dilihat dalam Gambar 6.117 bahwa nilai *Pearson's R* adalah 0,983 dengan nilai signifikansi 0,00 dan nilai *Kendall's Tau* sebesar 0,929 dengan nilai signifikansi 0,001 menjawab bahwa penilaian aktual dan penilaian berdasarkan hasil estimasi memiliki hubungan linear yang kuat (akurat).



Gambar 6.112 Coding Conjoint Analysis pada SPSS

Sumber: (Gio, 2019)

Overall Statistics

		Utility Estimate	Std. Error
Tutup	Ulir	,751	,351
	Snap	,656	,351
	Press	,366	,351
	Ziplock	-1,773	,351
Posisi_Tutup	Atas	-,313	,203
	Samping	,313	,203
Badan	Model-Lengkung	,041	,203
	Model-Lancip	-,041	,203
Warna	Bening	-,073	,203
	Buram	,073	,203
(Constant)		7,009	,203

Gambar 6.113 Hasil analisis konjoin *overall statistics (utilities)*

Importance Values

Tutup	59,895
Posisi_Tutup	18,944
Badan	11,059
Warna	10,102

Averaged Importance Score

Gambar 6.114 Hasil analisis konjoin *overall statistics (importance values)*

Correlations^a

	Value	Sig.
Pearson's R	,983	,000
Kendall's tau	,929	,001

a. Correlations between observed and estimated preferences

Gambar 6.115 Hasil analisis konjoin *overall statistics (correlations)*

6.7. Evaluasi *Initial Redesign* (Redesain Tahap Akhir)

Gambar 6.116 hingga Gambar 6.119 adalah gambar yang menampilkan *initial redesign* pada Bab 5. Gambar 6.116 adalah gambar *initial redesign* tipe 1 yaitu redesain yang menggunakan tutup berbentuk ulir, sedangkan Gambar 6.117 adalah gambar *initial redesign* tipe 2 yaitu redesain yang menggunakan tutup berbentuk *snap*, lalu Gambar 6.118 adalah gambar *initial redesign* tipe 3 yaitu redesain yang menggunakan tutup berbentuk *press*, dan Gambar 6.119 adalah gambar *initial redesign* tipe 4 yaitu redesain yang menggunakan tutup berbentuk *ziplock*.

Berdasarkan hasil pengategorian Kano, didapatkan atribut kualitas yang masuk kategori *one dimensional* dan *attractive* menjadi dasar dalam pengembangan produk. Atribut kualitas *recycleable* dan *biodegradability* menjadi dasar penggunaan bahan kemasan redesain yaitu PLA/ PET karena menurut penelitian yang dilakukan oleh Gere et al. (2019) sifatnya yang mudah di daur ulang dan terbiodegradasi oleh alam. Lalu untuk atribut kualitas *protection* menjadi alasan diberikannya tutup kemasan pada kemasan *pouch* redesain agar dapat menjaga kualitas minyak goreng bahkan setelah kemasan *pouch* dibuka. Atribut kualitas *food safety* juga menjadi dasar penggunaan bahan PLA/PET karena telah terbukti aman untuk diaplikasikan dalam produk makanan. Atribut kualitas *conformity* menjadi salah satu dasar pembuatan kemasan redesain dalam berbagai macam volume agar dapat disesuaikan dengan kebutuhan konsumen.

Setelah membuat kuesioner dengan menggunakan metode *Kansei Engineering*, *Kano Model*, dan *Conjoint Analysis*, terjadi pengembangan desain

dari *initial redesign* pada Gambar 6.115 hingga 6.118. Pada analisis konjoin didapatkan nilai *utility estimate* terbesar pada tutup kemasan adalah model ulir, sedangkan posisi tutup yang memiliki *utility estimate* terbesar ada pada posisi di samping, lalu badan kemasan yang memiliki *utility estimate* terbesar pada model lengkung di ujungnya, dan warna kemasan buram. Pengembangan desain tersebut berada pada posisi tutup, warna badan kemasan, dan bentuk badan kemasan. Pengembangan desain ini didasari dari *customer need* yaitu berupa atribut kualitas yang diterjemahkan ke dalam atribut produk.



Gambar 6.116 Redesain tipe 1



Gambar 6. 117 Redesain tipe 2



Gambar 6.118 Redesain tipe 3



Gambar 6.119 Redesain tipe 4

Pada Subbab 6.6 membahas mengenai hasil dari *Conjoint Analysis*. Desain yang terpilih berdasarkan *Conjoint Analysis* adalah seperti Gambar 6.120. Desain yang terpilih adalah desain kemasan dengan tutup berbentuk ulir/ putar, posisi tutup kemasan berada di samping kemasan, bentuk badan kemasan yang lengkung di ujungnya, dan warna badan kemasan yang buram.



Gambar 6.120 Desain kemasan terpilih berdasarkan VOC dan *customer needs*

Apabila melihat hasil LCA pada Subbab 5.2 yang ditulis kembali dalam Tabel 6.30, maka besar dampak lingkungan yang dihasilkan adalah 2,931 mPt apabila desain tersebut berukuran 1 liter dengan bahan 100% PET; 3,743 mPt apabila desain tersebut berukuran 1,8 liter dengan bahan 100% PET; dan 4,731 mPt apabila desain tersebut berukuran 2 liter dengan bahan 100% PET. Besar dampak lingkungan dari desain terpilih jika menggunakan bahan 85% PLA dan 15% PET adalah 3,199 mPt untuk ukuran 1 liter; 4,098 mPt untuk ukuran 1,8 liter; dan 5,192 untuk ukuran 2 liter. Dampak lingkungan yang dihasilkan oleh kemasan redesain yang menggunakan bahan a (PET) lebih kecil apabila dibandingkan dengan kemasan redesain yang menggunakan bahan b (PLA/PET).

Tabel 6.30 LCA kemasan redesain

No Kombinasi	Dampak Lingkungan (mPt)	Dampak Lingkungan per ml (mPt)
a1 (1000 ml)	2,931	0,00293113
a1 (1800 ml)	3,743	0,00207953
a1 (2000 ml)	4,731	0,002365724
b1 (1000 ml)	3,199	0,003198555
b1 (1800 ml)	4,098	0,002276541
b1 (2000 ml)	5,192	0,002596021

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab 7 ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran. Kesimpulan dijelaskan sesuai dengan tujuan yang ingin dipaparkan pada Bab 1, sedangkan saran dijelaskan berupa rekomendasi perbaikan yang terpilih berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada Bab 4,5, dan 6.

7.1. Kesimpulan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini memiliki tujuan untuk mencari cara bagaimana sebuah perusahaan minyak goreng kelapa sawit bisa menerapkan *Extended Producer Responsibility* (EPR) dengan baik untuk mencapai *life cycle sustainability*. Berdasarkan hasil penyusunan Tugas Akhir, Penulis mendapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Aspek- aspek (elemen) dari produk minyak goreng kelapa sawit yang dapat diterapkan *Extended Producer Responsibility* (EPR) diantaranya adalah kemasan produk dan label produk, pengelolaan limbah kemasan, dan pengelolaan minyak goreng pasca pakai (*waste cooking oil*). Namun karena pertimbangan beberapa hal, maka untuk penelitian Tugas Akhir ini hanya difokuskan kepada kemasan produk dan label produk dari minyak goreng kelapa sawit.
2. Kriteria kemasan minyak goreng yang *sustainable* adalah kemasan yang mampu di daur ulang (*recycleable*), memiliki usia pakai yang panjang (*durability*), mampu digunakan kembali/ diisi ulang (*refillable/ reusable*), mampu terbiodegradasi oleh alam (*biodegradability*), dan aman untuk pangan (*food safety*).
3. Kondisi awal PT X dalam aspek kemasan produk adalah masih belum terpenuhinya kriteria *biodegradability*, *refillable*, dan *durability* untuk kemasan *pouch* sedangkan kriteria *biodegradability* yang belum terpenuhi untuk kemasan botol. Kriteria *biodegradability* dalam kemasan *pouch* dan botol belum terpenuhi karena bahan yang digunakan untuk membuat

kemasan ini masih menggunakan plastik berjenis PET yang tidak bisa terbiodegradasi oleh alam. Kriteria *refillable* masih belum dipenuhi oleh kemasan *pouch* karena saat kemasan telah dibuka, kemasan tersebut tidak bisa diisi ulang. Kriteria *durability* dari kemasan *pouch* juga masih belum terpenuhi karena usia pakai dari kemasan *pouch* yang masih sangat singkat dan kemampuan kemasan *pouch* yang tidak bisa melindungi kualitas produk setelah kemasan telah dibuka.

4. Besar dampak lingkungan dari kemasan *pouch* yang berukuran 1 liter adalah 2,49 mPt, sedangkan ukuran 1,8 liter adalah 3,31 mPt, dan ukuran 2 liter adalah 4,29 mPt. Besar dampak lingkungan dari kemasan botol berukuran 485 ml adalah 14,23 mPt, sedangkan ukuran 950 ml adalah 18,03 mPt, lalu ukuran 1 liter adalah 18,28 mPt, dan ukuran 2 liter adalah 29,4 mPt.
5. Terdapat 4 buah desain kemasan produk yang baru untuk minyak goreng kelapa sawit hasil dari identifikasi kondisi *existing* dan perhitungan LCA. Keempat buah desain ini adalah desain awal yang masih kasar. Perbedaan keempat buah desain ini berada pada jenis tutup yang digunakan. Jenis tutup yang digunakan antara lain tutup berbentuk ulir (redesain tipe 1), *snap* (redesain tipe 2), *press* (redesain tipe 3), dan *zip lock* (redesain tipe 4).
6. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 1 yang berukuran 1 liter adalah 2,931 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 3,199 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 1 yang berukuran 1,8 liter adalah 3,743 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 4,098 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 1 yang berukuran 2 liter adalah 4,731 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 5,192 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 2 yang berukuran 1 liter adalah 2,894 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 3,161 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET.

Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 2 yang berukuran 1,8 liter adalah 3,706 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 4,060 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 2 yang berukuran 2 liter adalah 4,694 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 5,155 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 3 yang berukuran 1 liter adalah 3,019 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 3,286 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 3 yang berukuran 1,8 liter adalah 3,831 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 4,185 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 3 yang berukuran 2 liter adalah 4,819 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 5,280 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 4 yang berukuran 1 liter adalah 2,906 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 3,174 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 4 yang berukuran 1,8 liter adalah 3,718 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 4,073 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET. Besar dampak lingkungan yang dihasilkan dari redesain tipe 4 yang berukuran 2 liter adalah 4,706 mPt apabila terbuat dari bahan 100% PET, sedangkan 5,167 mPt apabila terbuat dari bahan 85% PLA 15% PET.

7. Hasil validasi *kansei word* dari kuesioner menyatakan bahwa 56% dari *kansei word* dinyatakan valid oleh responden. Berdasarkan hasil pengklasifikasian atribut kualitas dengan menggunakan metode *CS-coefficient*, didapatkan hasil sebanyak 5 atribut masuk ke dalam kategori *one dimensional* (Y1, Y5, Y8, Y13, Y16); 2 atribut masuk ke dalam kategori *must be* (Y9, Y14); 4 atribut masuk ke dalam kategori *attractive* (Y3, Y4, Y15, Y18); dan 6 atribut masuk ke dalam kategori *indifferent* (Y2, Y6, Y7, Y10, Y11, Y12). Desain yang terpilih berdasarkan *Conjoint*

Analysis adalah kemasan dengan tutup berbentuk ulir/ putar, posisi tutup kemasan berada di samping kemasan, bentuk badan kemasan yang lengkung di ujungnya, dan warna badan kemasan yang buram.

7.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian skripsi mengenai “Analisis *Extended Producer Responsibility* (EPR) dengan Pendekatan *Life Cycle Management* (LCM) untuk Produk Minyak Goreng Kelapa Sawit”, Penulis memberikan saran pada pihak-pihak yang terkait supaya penelitian ini bisa diaplikasikan dan dikembangkan ke arah yang lebih baik, antara lain:

1. Menurut perhitungan dampak lingkungan (LCA) yang telah dilakukan, kemasan *existing* berbentuk botol sebaiknya diganti dengan kemasan *pouch* redesain yang memiliki tutup. Hal ini dikarenakan hasil LCA dari kemasan berbentuk botol memiliki dampak lingkungan yang sangat tinggi apabila dibandingkan dengan kemasan berbentuk *pouch (existing)* dan juga kemasan *pouch* redesain.
2. Menurut hasil perhitungan dampak lingkungan (LCA) untuk kondisi perbaikan, sebaiknya kemasan redesain yang digunakan untuk mengganti kemasan *existing* adalah kemasan redesain dengan tutup berbentuk *zip lock* karena memiliki dampak lingkungan yang paling kecil apabila dibandingkan dengan kemasan redesain lainnya.
3. Menurut hasil survei konsumen, konsumen lebih menyukai kemasan redesain dengan tutup berbentuk ulir. Kemasan redesain dengan tutup berbentuk ulir memiliki dampak lingkungan yang lebih besar daripada kemasan dengan tutup *snap*, sebaiknya perusahaan memberikan sebuah logo/ simbol yang menyatakan bahwa kemasan dengan tutup berbentuk ulir memiliki dampak lingkungan yang lebih besar daripada kemasan redesain dengan tutup berbentuk *snap*. Hal ini dilakukan sebagai wujud tanggung jawab produsen yang diperluas untuk mencerdaskan konsumennya bahwa keputusan konsumen dalam memilih bentuk kemasan sangat berpengaruh kepada dampak lingkungan yang nantinya akan dihasilkan.

4. Menurut hasil LCA yang telah dilakukan, penggantian bahan PET dengan 85% PLA dan 15% PET dalam memproduksi kemasan ternyata justru meningkatkan dampak lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkan studi literatur dan penelitian lebih lanjut mengenai bahan plastik/ polimer yang bisa menggantikan PET sehingga dampak lingkungan yang dihasilkan semakin kecil.
5. Menurut hasil survei konsumen, konsumen tidak memiliki ketertarikan dalam membaca sebuah label kemasan produk, padahal label kemasan produk adalah salah satu bentuk komunikasi dan tanggung jawab produsen kepada konsumen. Namun, karena Penulis hanya berfokus kepada proses redesain bentuk kemasan, diperlukan penelitian lebih lanjut tentang bagaimana membuat sebuah label kemasan produk menjadi lebih menarik sehingga konsumen dengan senang hati akan membaca label kemasan tersebut.
6. Dalam pembuatan kuesioner bagian 4 yaitu *kansei word* dari responden, akan lebih baik apabila pertanyaan yang diajukan dibuat terpisah antara satu produk semantik dengan produk semantik yang lainnya.

(Halaman sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Abejón, R. et al., 2020. When plastic packaging should be preferred: Life cycle analysis of packages for fruit and vegetable distribution in the Spanish peninsular market. *Resources, Conservation & Recycling*, Volume 155, p. 104666.
- Ahmad, N. A. & Zainal, Z. A., 2016. Performance and chemical composition of waste palm cooking oil as scrubbing medium for tar removal from biomass producer gas. *Journal of Natural Gas Science & Engineering*.
- Albuquerque, T. L., Mattos, C. A., Scur, G. & Kissimoto, K., 2019. Life cycle costing and externalities to analyze circular economy strategy: Comparison between aluminum packaging and tinplate. *Journal of Cleaner Production*, Volume 234, pp. 477-486.
- Ardhany, D. S. & Lamsiyah, 2018. TINGKAT PENGETAHUAN PEDAGANG WARUNG TENDA DI JALAN YOS SUDARSO PALANGKARAYATENTANG BAHAYA PENGGUNAAN MINYAK JELANTAH BAGI KESEHATAN. *Jurnal Surya Medika*, III(2), pp. 62-68.
- Arifiyanto, D. et al., 2017. Short Communication: Occurrence and cluster analysis of palm oil (*Elaeis guineensis*) fruit type using two-dimensional thin layer chromatography. *Biodiversitas*, XVIII(4), pp. 1487-1492.
- Badan Pusat Statistik, 2020. *Jumlah Penduduk Jawa Timur Menurut Kabupaten/Kota (2020)*, Jakarta: BPS.
- Banguera, L. A. et al., 2018. Reverse logistics network design under extended producer responsibility: The case of out-of-use tires in the Gran Santiago city of Chile. *International Journal of Production Economics*.
- Baptista, A. J., Peixoto, D., Ferreira, A. D. & Pereira, J. P., 2018. Lean Design-for-X methodology: Integrating Modular Design, Structural Optimization and Ecodesign in a machine tool case study. *Procedia CIRP*, Volume 69, pp. 722-727.

- Basyuni, M. et al., 2017. Characteristics of Fresh Fruit Bunch Yield and the Physicochemical Qualities of Palm Oil during Storage in North Sumatra, Indonesia. *Indones. J. Chem.*, XVII(2), pp. 182-190.
- Bloomberg, 2020. *Bloomberg*. [Online] Available at: <https://www.bloomberg.com/> [Diakses 28 Mei 2020].
- Boger, D. et al., 1993. kano's method for understanding customer-defined quality. *center for quality management journal*, 2(4).
- Bradley, R., Jawahir, I. S., Badurdeen, F. & Rouch, K., 2018. A total life cycle cost model (TLCCM) for the circular economy and its application to post-recovery resource allocation. *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 135, pp. 141-149.
- Budijanto, S. & Sitanggang, A. B., 2010. Kajian Keamanan Pangan dan Kesehatan Minyak Goreng. *Jurnal Pangan*, 19(4), pp. 361-372.
- Choi, T., 2017. Environmental impact of voluntary extended producer responsibility: The case of carpet recycling. *Resources, Conservation & Recycling*, Volume 127, pp. 76-84.
- Coelho, P. M., Corona, B., Klooster, R. t. & Worrell, E., 2020. Sustainability of reuseable packaging-current situation and trends. *Resources, conservation & recycling*.
- Corsini, F., Rizzi, F. & Frey, M., 2016. Extended producer responsibility: The impact of organizational dimensions on WEEE collection from households. *Waste Management*.
- D'Amato, D., Korhonen, J. & Toppinen, A., 2019. Circular, Green, and Bio Economy: How Do Companies in Land-Use Intensive Sectors Align with Sustainability Concepts?. *Ecological Economics*, Volume 158, pp. 116-133.
- Davis, C. D. & Burton, S., 2019. Making bad look good: The counterpersuasive effects of natural labels on (dangerous) vice goods. *Journal of Business Research*, Volume 104, pp. 271-282.
- Effendi, A., 2016. *IMPLEMENTASI LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) DAN ANALYTICAL NETWORK PROCESS (ANP) UNTUK MANAJEMEN*

- LINGKUNGAN PADA PT. CHAROEN POKPHAND - KRIAN* , Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Fadhilla, A., 2008. *ANALISIS KEPUASAN DAN LOYALITAS KONSUMEN MINYAK GORENG KEMASAN MEREK BIMOLI (KASUS: RUMAH TANGGA DI KOTA BOGOR)*, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Farr, J. V. et al., 2016. Simulation-Based Costing for Early Phase Life Cycle Cost Analysis: Example Application to an Environmental Remediation Project. *The Engineering Economist*, Volume 61, pp. i-3.
- Forslind, K. H., 2005. Implementing extended producer responsibility: the case of Sweden's car scrapping scheme. *Journal of Cleaner Production*, Volume XIII, pp. 619-629.
- GAR, 2020. *GAR SUSTAINABILITY DASHBOARD*. [Online] Available at: <https://goldenagri.com.sg/sustainability-dashboard/> [Diakses 16 April 2020].
- GCSE, 2018. Topic 1 Food Labelling Requirement. Dalam: *Safe Food*. England: GCSE.
- Gere, D. & Czigany, T., 2019. Future trends of plastic bottle recycling: Compatibilization of PET and PLA. *Polymer Testing*.
- Gio, P. U., 2019. Analisis *Konjoin*. [Online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=w70FC-sY7As&t=572s> [Diakses 31 Mei 2020].
- Guo, F., Qu, Q.-X., Nagamachi, M. & Duffy, V. G., 2020. A proposal of the event-related potential method to effectively identify kansei words for assessing product design features in kansei engineering research. *International Journal of Industrial Ergonomics* , Volume 76, p. 102940.
- Hariyadi, P., 2015. *Mengenal Sawit dengan Beberapa Karakter Unggulnya*. 1 penyunt. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Haruna, M. A. & A., J. A., 2016. Sustainable Development: The Life Cycle Design Approach. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*, XV(1), pp. 1-18.
- Heryanto, C. A., Korangbuku, C. S. F., Djeen, M. I. & Widayanti, A., 2019. Pengembangan dan Validasi Kuesioner untuk Mengukur Penggunaan

- Internet dan Media Sosial dalam Pelayanan Kefarmasian. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 8(3), pp. 175-187.
- Hogstrom, C., Rosner, M. & Gustafsson, A., 2010. "How to create attractive and unique customer experiences: an application of Kano's theory of attractive quality to recreational tourism. *Marketing intelligence & planning*, 28(4), pp. 151-156.
- Isopahkala, T., 2016. *Create Care Satisfaction Survey (Case: Nokia Oyj)*, s.l.: Tampere.
- Johnson & Johnson, 2013. *Sustainability Report 2013*, s.l.: Johnson & Johnson.
- Johnson & Johnson, 2016. *Sustainability Report 2016*, s.l.: Johnson & Johnson.
- Kemenperindag, 1998. *Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 115/MPP/Kep/2/1998*, Jakarta: Kementerian Perindustrian dan Perdagangan.
- Kiddee, P., Naidu, R. & Wong, M. H., 2013. Electronic waste management approaches: An overview. *Waste Management*, Volume XXXIII, pp. 1237-1250.
- Krejcie-Morgan, 1970. *Tabel Sampel Krejcie-Morgan*, s.l.: s.n.
- Kusumawaradani, B., 2017. *IDENTIFIKASI DAMPAK MATERIAL PADA PROSES PRODUKSI BATIK CAP TERHADAP LINGKUNGAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE SIMAPRO (Studi Kasus: UKM Batik Saud Effendy, Laweyan Surakarta)*, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Langrova, V., 2002. *Comparative Analysis of EPR Programmes for Small Consumer Batteries*, Sweden: IIIIEE.
- Leclerc, S. H. & Badami, M. G., 2019. Extended Producer Responsibility for E-waste Management: Policy Drivers and Challenges. *Journal of Cleaner Production*, pp. 1-39.
- Lee, G. et al., 2020. Recycling and management practices of plastic packaging waste towards a circular economy in South Korea. *Resources, Conservation, & Recycling*, Volume 158, p. 104798.

- Lindhqvist, T., 2000. *Extended Producer Responsibility in Cleaner Production: Policy Principle to Promote Environmental Improvements of Product Systems*. Swedia: Lund University.
- Lofgren, M. & Witell, L., 2005. Kano's theory of attractive quality and packaging. *Quality management journal*.
- Low, J. S. C. & Ng, Y. T., 2018. Improving the Economic Performance of Remanufacturing Systems through Flexible Design Strategies: A Case Study Based on Remanufacturing Laptop Computers for the Cambodian Market. *Business Strategy and the Environment*.
- Lukman, M. & Wulandari, W., 2018. Peningkatan Kualitas Produk Cokelat Dengan Integrasi Metode Kano dan QFD. *Jurnal Teknik Industri*, 19(2), pp. 190-204.
- Malhotra, N. K. & Birks, D., 2006. *Marketing Research: An Applied Approach*. 3rd edition penyunt. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- McHugh, M. L., 2013. The Chi-square test of independence. *Biochemia Medica*, 23(2), pp. 143-149.
- Menteri Perdagangan RI, 2014. *Peraturan Menteri Perdagangan RI No 80 Th 2014*, Jakarta: Kementerian Perdagangan RI.
- Miah, J. H. et al., 2015. Creating an environmentally sustainable food factory: A case study of the Lighthouse project at Nestlé. *Procedia CIRP*, Volume 26, pp. 229-234.
- Mkpojiogu, E. O. & Hasyim, N. L., 2016. Understanding the relationship between Kano model's customer satisfaction scores and self-stated requirements importance. *SpringerPlus*, Volume 5, p. 197.
- Nainggolan, B., Susanti, N. & Juniar, A., 2016. Uji Kelayakan Minyak Goreng Curah dan Kemasan yang Digunakan Menggoreng Secara Berulang. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(1), pp. 45-57.
- Niaounakis, M., 2020. Types, Forms, and Uses of Flexible Plastic Packaging. Dalam: *Recycling of Flexible Plastic Packaging*. s.l.:s.n., pp. 97-137.
- OECD, 2016. *Extended Producer Responsibility: Updated Guidance for Efficient Waste Management*. Paris: OECD Publishing.

- Oh, H., 2001. Revisiting importance-performance analysis. *Tourism management*, Volume 22, pp. 617-627.
- Papadima, G. et al., 2020. Investigation of acceptance of driverless buses in the city of Trikala and optimization of the service using Conjoint Analysis. *Utilities Policy*, Volume 62, p. 100994.
- Perdirjen, 2015. *Kementerian Perindustrian Republik Indonesia*. [Online] Available at: <http://jdih.kemenperin.go.id/site/peraturan/10/all/30> [Diakses 25 Januari 2020].
- Pikula, K. S. et al., 2019. Toxicity bioassay of waste cooking oil-based biodiesel on marine microalgae. *Toxicology Reports*, Volume 6, pp. 111-117.
- Pleger, L. E., Mertes, A., Rey, A. & Bruesch, C., 2020. Allowing users to pick and choose: A conjoint analysis of end-user preferences of public e-services. *Government Information Quarterly*.
- Prahara, L., 2018. *EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY (EPR)*, Bangka Belitung: Dinas Lingkungan Hidup Daerah.
- Putra, I. K. A., 2015. *DESAIN BANGUNAN PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PETERNAKAN BABI DAN PEMANFAATAN KEMBALI HASIL PENGOLAHANNYA*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Putri, R. I., Budiyanto & Syafnil, 2016. KAJIAN KUALITAS MINYAK GORENG PADA PENGGORENGAN BERULANG IKAN LEMURU (*Sardinella lemuru*). *Jurnal Agro Industri*, VI(1), pp. 1-7.
- Rahmawati, F., 2013. Materi Pelatihan Pengemasan dan Pelabelan. Dalam: *Materi Pelatihan Pengemasan dan Pelabelan*. Yogyakarta: BPPM DIY.
- Ramadhan, E. W., Setyanto, N. W. & Efranto, R. Y., 2013. ANALISIS KEPUASAN KONSUMEN TERHADAP KUALITAS PELAYANAN DENGAN PENERAPAN IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS (IPA) DAN MODEL KANO. *Jurnal rekayasa dan manajemen sistem industri*, pp. 183-193.
- Rebollar, R. et al., 2012. Influence of chewing gum packaging design on consumer expectation and willingness to buy. An analysis of functional, sensory and experience attributes. *Food Quality and Preference*, Volume 24, pp. 162-170.

- Rubio, S., Ramos, T. R. P., Leitão, M. M. R. & Barbosa-Póvoa, A. P., 2018. Effectiveness of extended producer responsibility policies implementation: The case of portuguese and spanish packaging waste systems. *Journal of Cleaner Production*, pp. 1-30.
- Santhi, D. D., 2016. Pemilihan Plastik Sebagai Kemasan Makanan. Dalam: *PLASTIK SEBAGAI KEMASAN MAKANAN DAN MINUMAN*. Padang: s.n., pp. 5-6.
- Santoso, S., 2014. *Panduan Lengkap SPSS Versi 20*. Jakarta: Gramedia.
- Schutte, S. T., Eklund, J., Axelsson, J. R. & Nagamachi, M., 2004. Concepts, methods and tools in Kansei Engineering. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, pp. 214-231.
- Shi, X. & Li, X., 2019. A symbiosis-based life cycle management approach for sustainable resource flows of industrial ecosystem. *Journal of Cleaner Production*, Volume 226, pp. 324-335.
- Shofa, U., 2017. *Tingkat kepuasan penonton warga Tlogosari Kulon terhadap acara dakwah "Mamah dan Aa Beraksi" di Indosiar*, s.l.: UIN Walisongo.
- Sujadi, Hasibuan, A. H., Rivani, M. & Purba, A. R., 2016. KADAR DAN KOMPOSISI KIMIA MINYAK PADA BAGIAN-BAGIAN BUAH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DARI DELAPAN VARIETAS PPKS. *J. Pen. Kelapa Sawit*, XXIV(2), pp. 67-76.
- Suroso, A. S., 2013. Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, III(2), pp. 77-88.
- Taplin, R. H., 2012. The value of self-stated attribute importance to overall satisfaction. *Tourism management*, Volume 33, pp. 295-304.
- The World Factbook, 2020. *Central Intelligence Agency*. [Online] Available at: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook> [Diakses 8 Maret 2020].
- Torrente-Velásquez, J. M., Ripa, M., Chifari, R. & Bukkens, S., 2020. A waste lexicon to negotiate extended producer responsibility in free trade agreements. *Resources, Conservation & Recycling*, Volume 156, p. 104711.
- Unilever, 2015. *Sustainability Report*, Jakarta: Unilever.

- Unilever, 2018. *Sustainability Report*, Jakarta: Unilever.
- Wardana, I. P. & Hendayana, R., 2018. *Validitas dan Reliabilitas Kuesioner*, Bogor: Badan Litbang Pertanian.
- Westkamper, E., Alting & Arndt, 2000. Life Cycle Management and Assessment: Approaches and Visions Towards Sustainable Manufacturing. *CIRP Annals*, 49(2), pp. 501-526.
- Widiawan, K. & Irianty, 2004. PEMETAAN PREFERENSI KONSUMEN SUPERMARKET DENGAN METODE KANO BERDASARKAN DIMENSI SERVQUAL. *Jurnal Teknik Industri*, VI(1), pp. 37-46.
- Williams, H. et al., 2020. Avoiding food becoming waste in households e The role of packaging in consumers' practices across different food categories. *Journal of Cleaner Production*, Volume 265, p. 121775.
- Yusuf, F., Sirajuddin, S. & Najamuddin, U., 2013. *ANALISIS KADAR ASAM LEMAK JENUH DALAM GORENGAN DAN MINYAK BEKAS HASIL PENGGORENGAN MAKANAN JAJANAN DI LINGKUNGAN WORKSHOP UNIVERSITAS HASANUDDIN*, Makassar: Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin .
- Zabotto, C. N. et al., 2019. Automatic digital mood boards to connect users and designers with kansei engineering. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Volume 74, p. 102829.
- Zhong, Y., Godwin, P., Jin, Y. & Xiao, H., 2019. Biodegradable Polymers and Green-based Antimicrobial Packaging Materials: A minireview. *Advanced Industrial and Engineering Polymer Research*.

Lampiran 1

Ganttchart Jadwal Pelaksanaan TA

Kegiatan	Minggu ke-																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Open talk</i> TA dan <i>workshop</i> penyusunan dokumen TA.																								
Mengerjakan resume persiapan TA, terdiri atas resume 2 buah TA terdahulu dan 1 buah jurnal/ artikel ilmiah																								
Mengikuti pelatihan <i>reference manager class</i> dan <i>e-resources class</i> di perpustakaan ITS.																								

Kegiatan	Minggu ke-																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Menghubungi calon dosen pembimbing dengan membawa resume persiapan TA yang sudah divalidasi		■																						
Mengumpulkan form pendaftaran dosen pembimbing di sekretariat akademik			■																					
Pengumuman dosen pembimbing				■																				
Melakukan bimbingan Laporan TA [minimal 6 kali]				■	■	■																		
Mengikuti kuliah tamu [minimal 4 kali]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Periode seminar Laporan							■	■	■	■														
Pengambilan data TA dan				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Kegiatan	Minggu ke-																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
bimbingan TA [minimal 6 kali]																								
Periode sidang TA																								

Lampiran 2

110



Lampiran 5

Atinawati Fadhillah
212104060
Manajemen Agribisnis
Fakultas Pertanian
Institut Pertanian Bogor

Dilindungi

1. Nama Responden :
2. Alamat :

Keterangan : Kuesioner ini digunakan untuk penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana (S1), Institut Pertanian Bogor (IPB). Dokumen ini bersifat rahasia, dan hanya digunakan untuk kepentingan akademik.

Berilah tanda **silang (x)** atau **check list (√)** pada setiap pilihan jawaban di bawah ini sesuai keadaan Anda

Screening

3. Apakah Anda pengonsumsi/pernah mengonsumsi minyak goreng kemasan bermerek Bimoli?
() Ya. Lanjut ke pertanyaan bagian II, dan seterusnya.
() Tidak. Berhenti, terima kasih.

Karakteristik Responden

4. Berapa usia anda saat ini?
 - a. Kurang dari 25 tahun
 - b. Antara 25 – 34 tahun
 - c. Antara 35 – 44 tahun
 - d. Antara 45 – 54 tahun
 - e. Lainnya, sebutkan.....
5. Berapa jumlah anggota keluarga Anda?
 - a. 1-2 orang
 - b. 3-4 orang
 - c. 5-6 orang
 - d. 6-7 orang
 - e. Lainnya, sebutkan.....
6. Apa pendidikan terakhir Anda?
 - a. SMP atau sederajat
 - b. SMA atau sederajat
 - c. Diploma
 - d. Sarjana
 - e. Pasca Sarjana
 - f. Lainnya, sebutkan.....
7. Apa pekerjaan Anda?
 - a. PNS
 - b. Pegawai Swasta
 - c. Wiraswasta
 - d. Ibu Rumah Tangga

Karakteristik Pembelian Responden Minyak Goreng Bimoli

8. Dimana Anda membeli minyak goreng?
 - a. Mini/super/hypermarket
 - b. Warung
 - c. Pasar
 - d. Lainnya.....
9. Apa alasan Anda memilih lokasi pembelian tersebut?
 - a. Dekat dengan rumah
 - b. Lebih murah
 - c. Nyaman
 - d. Ketersediaan produk
 - e. Praktis
 - f. Terjamin keasliannya
 - g. Lebih bebas memilih
 - h. Lengkap

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya sebagai tugas di dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Dilindungi

Keterangan :

Berilah tanda

Screening

Karakteristik Responden

Karakteristik Pembelian Responden Minyak Goreng Bimoli

Lampiran 3

111



10. Darimana Anda **pertama kali** tahu tentang minyak goreng Bimoli?
() Keluarga () Brosur () Teman
() Iklan Media Cetak () Billboard () Lainnya, sebutkan.....
() Iklan TV/Radio () Internet
11. Apa alasan anda memilih untuk menggunakan minyak goreng Bimoli?
() Kualitas () Non Kolesterol () Banyak Digunakan Orang
() Kejernihan () Kandungan Gizi () Lainnya, sebutkan.....
() Harga () Tersedia dimana-mana
() Kemasan Menarik () Merek Terpercaya
12. Bagaimana ketersediaan Bimoli di tempat pembelian?
a. Selalu ada b. Kadang ada, kadang tidak
13. Jika merek Bimoli tidak ada, maka Anda :
a. Mencari ke tempat lain b. Membeli merek lain, sebutkan.....
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak mengaitkan kepentingan pengutipan yang wajar IPB.
2. Dilarang menguraikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.
- Bogor Agricultural University

Lampiran 4

III. Kepuasan Responden

14. Menurut Anda, seberapa **penting**kah faktor-faktor di bawah ini mempengaruhi keputusan Anda untuk mengkonsumsi Bimoli, dan seberapa **puas**kah Anda terhadap faktor-faktor di bawah ini yang dimiliki oleh Bimoli berdasarkan pengalaman Anda menggunakannya?

Tingkat Kepentingan → *checklist* salah satu (SP=sangat penting, P=penting, TP=tidak penting, STP=sangat tidak penting)

Tingkat Kepuasan → silang kotak sesuai pilihan

No.	Atribut	Tingkat Kepentingan				Tingkat Kepuasan			
		SP	P	TP	STP	Sangat Puas	Puas	Tidak Puas	Sangat Tidak Puas
1.	Merek					Sangat terkenal	Terkenal	Tidak terkenal	Sangat tidak terkenal
2.	Kemasan menarik					Sangat menarik	Menarik	Tidak menarik	Sangat tidak menarik
3.	Tidak berbusa saat dipakai					Sangat tidak berbusa	Tidak berbusa	Berbusa	Sangat berbusa
4.	Kejernihan					Sangat Jernih	Jernih	Tidak jernih	Keruh
5.	Kemampuan membuat renyah masakan					Sangat membuat renyah	Membuat renyah	Tidak membuat renyah	Sangat tidak membuat renyah
6.	Aroma					Sangat tidak berbau tengik	Tidak berbau tengik	Berbau tengik	Sangat berbau tengik
7.	Cepat panas					Sangat cepat	Cepat	Tidak cepat	Lambat
8.	Cepat tiris					Sangat cepat	Cepat	Tidak cepat	Lambat
9.	Variasi ukuran produk					Sangat bervariasi	Bervariasi	Tidak bervariasi	Sangat tidak bervariasi
10.	Harga sesuai kualitas					Sangat sesuai	Sesuai	Tidak sesuai	Sangat tidak sesuai
11.	Layanan informasi					Sangat mudah didapat	Mudah didapat	Tidak mudah didapat	Sangat tidak mudah didapat
12.	Tanggal kadaluarsa					Sangat jelas	Jelas	Tidak jelas	Sangat tidak jelas
13.	Informasi gizi dan jaminan halal					Sangat jelas	Jelas	Tidak jelas	Sangat tidak jelas
14.	Iklan dan promosi					Sangat Gencar	Gencar	Tidak gencar	Sangat tidak gencar
15.	Kemudahan didapat					Sangat mudah	Mudah	Sulit	Sangat sulit
16.	Prestise/kebanggaan menggunakan					Sangat berpengaruh	Berpengaruh	Tidak berpengaruh	Sangat tidak berpengaruh
17.	Banyak digunakan orang					Sangat banyak	Banyak	Tidak banyak	Sangat tidak banyak

Hak cipta Dilindungi Undang-Undang. Tidak diperjualbelikan atau ditransmisikan secara elektronik. Untuk keperluan penelitian, pengajaran, dan penyusunan laporan, penulisan artikel atau laporan studi masalah, pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan artikel atau laporan studi masalah, pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIR. Pengutipan tidak diperkenankan dan diperbanyak sebagian atau seluruhnya tanpa izin UIR.

Lampiran 5

113



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang menguraikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Bogor Agricultural University

15. Berdasarkan pengalaman Anda mengonsumsi minyak goreng Bimoli, secara keseluruhan, seberapa puaskah Anda dengan merek Bimoli tersebut?
 () Sangat Puas () Tidak Puas
 () Puas () Sangat Tidak Puas

IV. Kriteria Loyalitas Responden

16. Isilah kolom di bawah ini sesuai dengan kondisi Anda.

No.	Pernyataan	Tingkat Kesetujuan			
		Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1	Saya membeli Bimoli karena faktor kebiasaan				
2	Ketika saya membeli Bimoli saya merasa puas dengan produk tersebut				
3	Saya adalah pembeli yang benar-benar menyukai merek Bimoli				
4	Saya sering merekomendasikan orang Bimoli kepada pihak lain				
5	Saya membeli minyak goreng karena faktor harga				

◆ Saran Anda terhadap Minyak Goreng Bimoli

.....

TERIMA KASIH ATAS KESEDIAAN DAN KESEMPATAN ANDA UNTUK
 MENGISI KUESIONER INI

Lampiran 6

114



SENSITIVITAS HARGA

1. Menurut Anda, pada tingkat berapa anda merasa bahwa Minyak Goreng Kemasan Merek Bimoli Spesial ukuran **2 liter (Refill)** tergolong **terlalu murah** sehingga Anda meragukan kualitasnya/menganggapnya kurang berkualitas?

23.000	23.500	24.000	24.500	25.000	25.500
26.000	26.500	27.000	27.500	28.000	28.500

Menurut Anda, pada tingkat berapa anda merasa bahwa Minyak Goreng Kemasan Merek Bimoli Spesial ukuran **2 liter (Refill)** tergolong **murah** tetapi Anda masih menganggapnya berkualitas baik?

23.000	23.500	24.000	24.500	25.000	25.500
26.000	26.500	27.000	27.500	28.000	28.500

Menurut Anda, pada tingkat berapa anda merasa bahwa Minyak Goreng Kemasan Merek Bimoli Spesial ukuran **2 liter (Refill)** tergolong **mahal** namun Anda masih bersedia membeli?

23.000	23.500	24.000	24.500	25.000	25.500
26.000	26.500	27.000	27.500	28.000	28.500

4. Menurut Anda, pada tingkat berapa anda merasa bahwa Minyak Goreng Kemasan Merek Bimoli Spesial ukuran **2 liter (Refill)** tergolong **terlalu mahal** sehingga Anda tidak bersedia membeli?

23.000	23.500	24.000	24.500	25.000	25.500
26.000	26.500	27.000	27.500	28.000	28.500

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengurniakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 7



Lampiran 6 (Foto-foto Produk)

- Hala Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak mengikat kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Variasi Bimoli Special



Bimoli Special Botol (tampak depan)



Bimoli Special Refill (tampak depan)



Bimoli Special Botol (tampak samping)



Bimoli Special Refill (tampak belakang)



Bimoli Special Botol (tampak samping)

Lampiran 8

No kuesioner	Atribut kualitas																		
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18	
1	O	O	O	O	O	I	O	O	O	I	O	O	O	O	O	O	O	O	
2	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
3	O	A	O	A	O	A	A	O	O	O	M	A	A	A	A	O	A	A	
4	O	O	O	O	O	A	A	O	O	O	O	O	O	A	O	O	O	O	
5	A	A	O	O	O	I	I	I	I	A	A	A	O	A	I	O	A	I	
6	A	I	O	A	O	I	A	A	A	I	A	A	I	A	I	O	I	A	
7	O	I	A	A	O	I	A	A	A	A	A	I	I	I	I	O	I	O	
8	O	I	I	I	I	I	I	I	A	A	I	I	I	I	O	O	I	I	
9	A	A	O	O	O	I	I	I	I	A	A	A	O	A	I	O	A	I	
10	O	A	I	A	O	A	I	O	I	O	O	O	O	O	O	O	O	I	A
11	O	I	A	A	M	I	I	A	A	I	I	A	A	I	I	O	I	I	
12	O	I	A	I	O	A	I	O	O	O	O	O	O	O	I	O	I	A	
13	O	A	I	A	O	I	I	O	I	A	M	O	O	M	M	O	I	I	
14	M	O	O	O	O	A	I	O	O	O	I	O	O	O	I	O	O	O	
15	O	M	I	I	O	I	I	I	O	I	O	I	O	O	M	O	A	A	
16	O	I	I	A	O	I	I	A	O	A	I	A	O	A	A	O	I	I	
17	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	I	A	I	A	O	A	A	
18	O	I	O	O	O	A	A	O	O	O	I	I	O	I	O	O	I	O	
19	O	A	A	O	O	I	A	I	I	I	M	O	O	O	O	O	A	I	
20	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
21	O	I	A	O	O	I	A	A	A	O	O	O	O	O	O	O	A	A
22	O	I	A	A	O	I	A	M	A	I	I	I	A	O	O	O	A	A
23	O	A	A	A	O	A	A	O	O	O	O	O	O	M	O	O	A	A
24	O	I	A	A	A	I	A	A	A	A	O	O	O	O	O	O	A	A
25	O	O	I	I	A	I	I	A	I	A	A	I	I	I	A	O	I	A
26	O	A	A	A	O	A	O	O	A	O	A	A	A	O	A	O	O	A
27	O	I	I	A	O	I	I	I	I	I	I	I	O	O	I	O	I	A
28	O	I	M	O	O	A	O	O	O	O	M	M	M	M	O	O	I	O
29	A	I	I	A	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	O	I	I
30	O	A	A	O	O	A	I	A	O	O	O	O	O	O	A	O	O	A
31	O	A	I	A	O	I	I	A	I	A	O	A	O	A	I	O	I	I
32	O	A	I	A	O	I	I	A	I	I	I	I	O	O	O	O	O	I
33	O	A	A	A	O	A	A	O	A	A	A	A	O	A	A	O	A	A
34	O	O	I	O	O	A	A	O	A	I	A	I	O	M	O	O	O	O
35	O	A	M	O	O	I	I	O	I	O	M	O	M	M	O	O	I	I
36	O	A	A	A	A	A	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O
37	A	A	O	O	O	I	I	M	M	O	O	I	A	O	O	O	O	I
38	O	I	I	A	A	I	I	A	I	O	I	I	O	A	A	O	I	A
39	O	O	I	I	O	A	O	O	M	O	I	I	A	I	I	O	O	O
40	O	A	A	O	O	A	A	O	O	O	O	A	A	O	A	O	A	A
41	O	I	I	I	O	A	I	O	A	A	M	I	A	O	O	O	O	O
42	O	A	A	A	O	I	A	A	O	A	O	O	O	O	A	O	A	A

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
43	O	A	A	A	O	I	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
44	O	A	I	A	O	I	I	O	O	I	O	O	O	O	O	O	O	O
45	O	I	A	I	O	A	O	A	A	A	I	R	O	O	O	O	A	A
46	O	A	I	I	O	I	I	I	O	A	I	O	I	O	A	O	I	A
47	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	M	I	I	I	I	O	I	I
48	M	M	M	M	M	I	I	O	M	M	I	I	A	O	O	O	O	O
49	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
50	O	A	A	O	O	I	I	A	A	O	O	I	O	O	O	O	O	A
51	O	I	A	I	O	A	I	A	O	M	O	A	M	M	O	M	O	A
52	O	A	A	A	O	A	A	O	O	O	A	A	O	O	O	O	A	A
53	I	A	A	A	A	I	Q	A	A	A	Q	Q	A	A	Q	A	Q	Q
54	O	A	O	O	O	O	I	A	A	O	I	I	I	O	O	O	I	I
55	O	A	A	A	O	A	I	O	O	I	I	A	O	I	O	O	I	O
56	I	I	O	O	M	A	I	O	I	O	I	O	M	O	O	O	O	I
57	M	I	I	M	O	A	I	M	A	M	O	M	O	O	I	O	A	O
58	O	A	A	A	O	A	A	A	A	A	A	A	A	O	O	O	A	A
59	O	O	M	O	O	I	I	O	O	O	O	O	M	O	O	O	A	A
60	O	A	A	A	O	I	I	O	A	O	O	O	O	O	O	O	A	A
61	O	A	O	O	O	A	A	O	O	O	I	O	O	A	O	O	O	O
62	R	R	O	I	I	I	I	O	M	A	A	A	I	I	I	I	I	O
63	O	A	A	A	O	I	A	O	O	O	A	A	O	O	A	O	I	A
64	O	A	A	O	O	A	A	A	O	A	O	A	O	A	A	O	A	A

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
65	O	A	O	A	O	I	I	A	I	I	M	I	O	I	A	O	I	A
66	O	I	A	I	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	A	O	I	I
67	O	I	A	A	O	I	I	O	A	O	I	A	O	A	A	O	I	I
68	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
69	O	I	A	O	O	A	I	A	I	A	I	I	A	I	I	O	A	A
70	O	I	I	A	O	I	I	O	O	I	I	A	A	A	A	O	A	O
71	M	I	M	M	O	O	O	O	A	A	A	A	I	A	A	A	O	O
72	O	O	O	O	O	A	A	O	A	A	M	O	O	O	O	O	O	O
73	O	A	A	A	O	I	I	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O
74	O	A	I	I	O	O	I	O	O	I	I	I	O	O	O	O	I	A
75	A	A	I	O	O	I	I	I	I	I	M	I	I	I	A	O	A	A
76	O	I	A	O	O	I	I	O	O	I	I	I	O	O	O	O	O	O
77	O	A	O	A	A	I	I	O	A	I	A	I	O	O	A	O	O	A
78	O	O	O	O	O	I	I	A	I	A	A	A	I	O	A	O	O	O
79	O	A	A	A	O	A	A	A	O	O	A	A	A	O	A	O	A	O
80	O	O	O	I	A	A	I	O	A	A	M	I	A	I	A	O	O	A
81	O	A	A	A	O	A	A	O	O	A	A	A	A	A	A	O	A	A
82	O	I	A	A	A	A	A	O	O	I	O	O	O	O	O	O	O	A
83	O	I	I	I	O	A	I	O	O	I	A	I	I	I	I	O	I	I
84	I	I	I	A	O	I	I	O	I	I	M	I	A	A	A	O	A	I
85	I	I	A	I	M	I	I	I	I	M	I	M	O	I	O	O	I	O
86	O	A	I	I	O	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	O	I	I

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
87	O	O	I	A	O	A	A	O	O	O	I	O	A	I	I	O	I	I
88	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
89	O	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	O	A	A
90	I	I	I	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I	A	A
91	O	I	I	I	O	I	I	O	O	A	A	I	M	A	A	O	O	A
92	O	O	A	O	O	A	A	O	A	O	I	I	A	O	O	O	A	A
93	O	O	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
94	O	I	O	M	O	A	O	A	R	R	I	I	M	O	I	A	M	I
95	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	M	I	I
96	O	I	O	O	I	I	I	O	I	I	I	I	O	I	O	O	I	I
97	O	I	O	A	O	A	A	A	A	O	A	A	A	A	A	O	A	A
98	O	A	A	O	O	A	I	A	A	O	M	A	O	O	O	O	O	O
99	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
100	M	O	O	I	O	I	I	O	O	O	A	A	O	I	O	O	O	A
101	M	R	I	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
102	O	R	A	A	O	A	Q	A	A	A	Q	A	Q	I	A	O	A	I
103	O	O	O	M	O	M	I	O	A	O	O	I	O	O	O	O	O	O
104	I	I	A	A	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	M	I	I
105	O	A	A	A	O	I	A	O	O	O	A	A	I	I	A	O	O	A
106	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
107	O	A	O	A	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	O
108	O	I	I	I	O	A	I	A	A	I	I	I	A	O	A	O	O	A

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
109	O	O	O	O	O	I	I	O	O	A	I	I	O	O	O	O	A	A
110	O	O	A	A	O	A	I	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
111	O	A	A	A	O	I	A	A	A	O	I	I	A	I	A	O	A	A
112	M	I	I	O	O	I	I	A	I	A	M	I	O	I	O	O	I	I
113	O	I	I	A	O	I	I	O	I	O	O	A	I	I	I	O	I	A
114	M	I	O	O	O	A	I	I	M	I	A	A	O	O	O	O	O	O
115	O	A	O	O	O	A	Q	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O
116	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	I	I	O	O	O	O	O	O
117	O	A	A	A	O	A	Q	M	O	A	I	A	O	O	O	O	O	A
118	O	A	A	A	O	I	I	A	A	A	I	I	I	I	O	O	O	A
119	O	A	A	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
120	O	I	A	A	O	I	A	A	A	O	O	O	O	O	A	O	O	A
121	I	O	O	O	O	O	I	O	O	O	I	I	O	O	O	O	A	A
122	O	I	I	I	O	I	I	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
123	O	A	O	O	O	I	I	O	A	A	O	O	O	O	O	O	A	O
124	O	O	O	O	O	I	I	O	O	O	I	I	A	O	A	O	I	A
125	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
126	O	A	A	O	O	I	I	M	O	I	M	I	O	O	O	O	O	I
127	O	A	O	O	O	A	I	O	A	O	I	A	A	A	A	O	A	A
128	O	A	A	O	O	A	A	O	O	A	I	A	A	O	O	O	O	O
129	O	O	O	A	M	A	A	O	I	O	M	O	A	O	A	O	A	O
130	O	I	A	A	O	A	A	M	A	O	O	I	O	O	O	M	M	O

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
131	M	A	A	A	O	I	Q	A	I	A	O	I	A	A	A	O	A	A
132	I	A	I	A	A	I	I	I	A	I	I	I	A	A	I	O	I	A
133	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
134	O	A	I	A	O	I	I	O	O	O	I	I	O	O	O	O	A	A
135	O	A	I	O	O	A	I	A	I	I	I	I	A	O	A	O	I	A
136	M	A	I	O	O	I	I	M	I	I	I	I	I	O	I	O	O	O
137	O	I	I	A	A	I	I	O	O	O	I	M	I	I	I	O	I	I
138	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	I	O	O	O	O	O	O	A
139	O	O	O	O	O	I	I	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
140	M	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	A	O	O	A	O	I	I
141	O	I	M	O	O	I	I	O	O	I	A	I	O	I	A	O	I	I
142	O	A	A	A	O	I	I	O	O	A	A	A	O	O	A	O	A	A
143	O	I	A	A	O	A	I	A	O	O	M	O	O	O	A	O	A	A
144	O	O	O	O	O	O	I	I	O	O	I	O	I	I	I	O	O	O
145	O	O	O	O	O	I	I	A	A	A	I	I	O	O	O	O	O	O
146	M	I	M	M	O	I	I	O	M	M	I	M	M	M	I	O	M	M
147	O	I	A	O	A	I	A	A	O	O	O	O	O	A	I	O	O	O
148	O	A	A	A	O	A	A	A	O	A	M	M	M	M	M	O	I	A
149	M	A	A	A	M	A	I	I	A	I	M	I	I	I	M	O	O	A
150	M	O	O	M	O	I	I	I	M	I	O	O	O	O	O	O	A	O
151	A	M	M	O	M	A	I	M	M	M	O	O	A	M	O	O	O	Q
152	O	I	A	O	O	I	O	O	O	O	O	O	O	I	O	O	I	A

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
153	O	I	I	A	A	A	I	O	A	A	I	I	I	A	A	O	A	A
154	O	O	A	A	O	A	A	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O
155	I	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
156	I	I	I	A	O	I	I	O	O	I	I	I	A	A	I	O	I	I
157	O	O	O	O	O	A	I	O	O	O	A	A	O	O	O	O	O	O
158	O	I	I	A	O	A	I	I	A	A	M	I	I	I	I	O	A	A
159	O	O	I	I	O	O	I	O	O	I	I	I	I	I	I	O	O	O
160	O	A	I	I	O	M	A	O	A	A	I	A	I	I	M	O	I	A
161	O	O	A	A	O	A	A	A	A	A	O	A	A	I	O	O	O	A
162	O	I	I	I	O	I	I	A	M	M	O	I	O	I	I	O	O	I
163	O	O	O	O	O	A	A	O	A	A	I	M	O	A	O	O	I	I
164	O	I	I	I	O	I	I	I	I	I	I	I	I	O	I	O	I	I
165	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
166	O	O	O	O	O	O	A	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O
167	O	O	O	O	O	O	O	A	I	O	O	O	O	O	O	O	A	A
168	O	O	O	A	O	A	I	O	O	O	A	A	O	O	O	O	O	M
169	I	I	I	I	M	I	I	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I
170	O	O	O	O	I	O	O	O	O	O	O	O	A	A	M	M	A	I
171	O	A	I	A	O	A	A	A	A	A	I	I	M	A	A	O	O	A
172	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	I	O	M	O	O	O	O	O
173	O	O	O	O	I	O	O	O	O	O	O	O	A	A	M	M	A	I
174	M	A	A	A	A	I	I	I	M	M	I	I	I	O	O	O	O	O

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
175	O	A	O	I	M	I	I	O	M	I	I	A	I	I	O	O	O	I
176	O	I	I	A	O	A	M	O	I	O	A	O	I	I	I	O	I	I
177	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	I	I	I	I	I	I	O	O
178	O	I	O	O	O	A	I	O	M	I	A	O	O	O	O	O	O	O
179	O	A	A	A	O	A	A	A	A	A	O	O	A	A	A	A	I	A
180	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
181	O	A	A	O	O	A	I	O	O	O	A	A	A	O	A	O	A	A
182	O	A	O	O	O	I	M	O	O	O	I	O	O	O	O	O	O	O
183	O	O	O	O	O	O	A	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O
184	O	I	I	A	A	I	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
185	O	M	I	A	O	A	I	I	A	O	I	I	I	I	O	O	I	A
186	O	A	I	I	A	A	A	A	A	A	A	O	O	O	O	O	A	A
187	O	A	A	O	A	I	A	A	A	A	M	A	O	O	O	O	A	A
188	O	O	O	O	O	O	A	O	O	O	I	A	O	A	O	O	A	A
189	O	O	O	O	O	O	I	O	O	O	I	I	A	A	A	O	O	O
190	A	A	A	O	M	O	M	O	I	M	I	O	R	Q	O	M	O	M
191	A	A	A	A	O	A	I	A	O	A	I	I	A	A	A	O	A	A
192	O	A	I	A	O	A	A	O	I	O	I	O	O	O	A	O	A	A
193	O	O	O	O	O	A	A	I	I	O	I	I	I	A	A	O	I	I
194	A	A	A	O	O	I	I	O	O	I	I	A	I	A	A	A	I	I
195	O	A	A	O	O	A	I	A	O	M	A	A	A	A	A	O	A	A
196	O	M	A	M	O	A	A	A	I	O	A	I	O	O	O	O	M	A

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
197	O	I	I	A	O	A	A	A	A	I	O	I	O	A	I	O	I	A
198	O	O	O	O	O	O	A	O	A	O	A	A	O	A	O	O	O	O
199	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
200	O	I	A	A	O	I	I	M	A	I	I	I	A	A	A	O	I	I
201	A	A	I	A	O	A	I	O	A	O	I	O	I	I	I	O	I	I
202	O	I	I	A	O	I	A	O	O	I	M	M	I	I	A	O	I	I
203	O	A	A	O	O	A	I	O	A	O	M	A	I	A	A	O	O	O
204	O	I	O	O	O	I	I	I	M	A	I	O	O	O	A	O	I	O
205	O	I	I	A	A	I	I	O	O	R	I	I	O	O	I	O	I	A
206	M	A	A	A	A	A	I	O	O	O	A	A	A	A	A	O	A	A
207	O	A	A	A	O	A	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	A	O
208	O	O	A	A	O	I	I	O	O	I	M	I	I	O	O	O	M	I
209	M	A	A	O	O	I	I	O	I	A	M	I	I	O	A	O	A	A
210	M	O	O	O	O	I	I	I	O	I	O	O	O	O	O	O	O	A
211	A	I	I	A	M	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	M	A	I
212	O	I	I	A	O	I	I	A	O	A	I	A	I	O	A	O	A	A
213	O	I	O	O	O	I	I	O	O	O	O	I	O	M	I	O	O	I
214	O	I	O	M	O	A	I	O	A	I	O	O	O	O	A	O	A	I
215	O	I	I	A	A	I	I	O	O	R	I	I	O	O	I	O	I	A
216	A	A	I	I	O	A	A	O	A	A	I	I	I	I	A	O	A	A
217	O	A	I	I	M	I	A	O	M	O	M	M	O	A	O	O	I	A
218	R	I	A	M	O	I	I	M	I	O	O	O	O	I	A	O	O	I

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
219	O	A	O	O	O	A	A	O	A	O	M	O	O	O	O	O	O	A
220	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	O	O
221	O	A	A	A	O	A	I	A	A	A	I	A	O	A	A	O	A	A
222	O	I	A	A	O	I	A	O	A	O	O	A	O	O	O	O	O	O
223	O	O	O	O	O	I	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O
224	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
225	O	I	A	A	O	I	I	O	O	O	A	I	O	A	I	O	O	I
226	A	I	I	I	O	I	I	I	O	I	I	I	I	I	I	O	I	I
227	M	O	O	O	O	A	A	O	O	O	I	A	O	O	O	O	A	O
228	O	R	R	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	R	O
229	O	I	M	O	O	I	I	O	O	I	I	I	O	O	O	O	O	O
230	O	I	I	O	I	I	I	I	I	I	A	O	O	O	O	O	O	I
231	O	I	M	O	O	I	I	O	M	O	I	I	M	M	M	O	I	A
232	I	R	I	I	I	R	A	R	I	A	I	R	A	I	I	R	A	I
233	O	I	A	O	O	I	I	O	O	O	M	I	I	A	A	O	O	O
234	O	O	O	O	O	I	I	O	O	I	I	M	A	A	A	O	A	A
235	O	I	A	A	A	I	I	I	I	A	I	I	O	O	O	O	I	I
236	A	I	A	A	O	I	I	O	A	O	M	I	I	A	I	O	A	I
237	M	I	A	A	O	I	I	O	M	A	I	I	I	M	I	O	O	A
238	O	A	O	O	O	A	A	O	O	O	O	A	O	O	O	O	A	A
239	O	O	O	O	O	I	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
240	O	O	O	O	O	O	O	O	M	O	I	I	I	I	I	I	I	A

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
241	O	O	O	A	O	A	A	O	A	O	A	O	O	A	A	O	A	A
242	O	A	A	O	O	O	I	O	O	I	O	O	O	O	O	O	O	O
243	O	O	A	A	A	I	I	O	A	O	I	A	O	O	A	O	O	O
244	O	A	A	A	O	A	I	A	A	O	I	O	O	O	O	O	A	A
245	M	O	A	O	O	I	I	O	O	O	M	I	O	O	A	O	O	A
246	O	O	O	O	O	O	O	O	M	O	O	O	O	O	O	O	O	O
247	O	A	I	A	O	I	I	A	I	I	I	A	I	I	I	I	I	I
248	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
249	O	A	A	A	O	A	I	O	O	M	M	I	M	A	M	M	A	A
250	O	A	I	A	O	A	A	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
251	O	I	A	O	O	I	I	O	O	O	M	I	I	A	A	O	O	O
252	O	I	A	A	O	A	I	O	O	O	A	O	O	O	O	A	A	A
253	O	M	A	O	O	A	I	O	O	O	I	A	O	O	A	A	O	I
254	O	O	I	A	A	A	A	A	I	A	M	I	I	I	A	O	O	A
255	A	O	O	O	O	O	A	O	M	O	A	A	O	O	O	O	O	O
256	M	I	I	A	O	I	I	I	I	I	I	I	O	O	I	O	I	A
257	O	O	O	O	O	A	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
258	M	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
259	O	I	A	A	M	A	I	I	I	A	I	I	I	I	I	M	I	I
260	O	I	O	O	I	I	A	I	I	O	I	I	I	I	A	M	A	A
261	O	A	I	A	O	I	I	A	O	A	I	O	O	I	I	O	A	I
262	O	O	O	O	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
263	O	A	A	O	O	A	A	A	A	O	M	I	O	O	O	O	I	A
264	M	I	A	A	M	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
265	O	I	A	A	O	I	A	O	O	O	O	A	O	A	A	O	I	A
266	O	R	O	O	O	A	I	Q	O	A	I	A	I	I	I	O	I	A
267	O	I	O	O	O	A	O	O	O	O	R	I	I	O	I	O	O	O
268	O	I	I	I	O	I	M	M	M	M	O	O	O	I	O	O	I	I
269	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
270	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	O	O	I	O	I	A
271	O	I	A	A	O	A	O	A	A	A	O	A	O	O	A	O	A	A
272	O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	O	O
273	O	I	I	A	A	I	I	O	O	R	I	I	O	O	I	O	I	A
274	O	O	O	O	O	O	M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
275	O	I	A	A	A	I	A	A	A	A	A	A	A	A	I	A	I	I
276	A	I	A	M	I	I	A	M	I	M	I	I	A	A	I	A	A	I
277	O	I	O	O	O	I	I	A	M	A	M	I	O	I	O	O	O	O
278	O	M	M	M	O	I	I	M	M	O	I	M	M	M	M	O	M	O
279	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
280	O	O	O	O	O	O	A	A	A	M	I	I	A	O	I	O	O	A
281	O	I	A	A	O	A	A	I	O	I	I	I	I	I	I	O	I	A
282	M	A	M	A	O	I	I	I	M	A	I	I	A	M	A	O	I	I
283	M	I	A	I	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	O	I
284	O	O	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
285	M	I	O	O	O	I	A	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O
286	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
287	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
288	Q	Q	R	I	I	R	A	Q	R	I	A	I	I	I	I	A	A	Q
289	O	I	A	A	A	A	A	O	A	O	O	A	A	I	I	O	O	O
290	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
291	M	I	O	M	O	I	I	M	M	M	M	M	M	A	O	M	M	O
292	M	I	A	A	O	A	A	M	M	M	M	I	M	M	M	M	I	I
293	O	A	A	O	O	A	A	O	O	M	O	O	O	I	O	O	A	O
294	I	I	I	M	M	I	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I	O	O
295	O	O	O	O	O	A	A	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O
296	O	I	O	I	O	I	I	A	A	I	A	I	O	I	I	O	I	I
297	O	I	A	A	O	I	I	A	A	I	A	A	M	M	R	O	O	O
298	O	M	O	A	O	I	A	O	I	I	A	A	I	I	A	O	A	A
299	O	A	I	A	O	A	A	O	O	O	I	O	O	O	O	O	M	M
300	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
301	I	I	O	O	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	O	I	I
302	O	O	O	O	O	A	A	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	A
303	O	O	O	O	O	A	A	A	A	I	I	O	O	O	O	O	O	O
304	O	I	I	O	A	I	I	O	O	O	M	M	O	I	O	O	I	I
305	M	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	A	I	I	I
306	A	A	A	A	A	A	A	O	O	O	O	A	O	A	A	O	A	A

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
307	O	O	O	O	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
308	O	O	O	O	O	O	A	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O
309	I	I	M	A	O	I	I	I	I	A	I	I	A	A	A	O	M	A
310	O	O	O	O	O	O	A	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O
311	O	O	O	O	O	O	A	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O
312	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
313	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
314	O	A	O	O	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	A	O	A	O
315	O	I	I	I	I	I	I	I	I	O	I	A	I	I	O	O	I	I
316	O	O	O	I	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	M	O	O
317	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
318	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
319	O	A	A	O	O	A	A	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O
320	O	O	I	I	O	A	I	A	A	I	A	A	I	I	I	O	I	O
321	O	I	I	I	O	I	I	A	A	I	A	I	I	I	A	O	O	O
322	O	O	O	O	O	O	I	O	O	O	I	O	O	O	O	O	I	O
323	A	A	I	I	O	I	I	A	I	I	O	O	I	I	I	O	I	A
324	A	A	A	A	O	A	I	A	I	A	I	I	I	I	I	A	A	A
325	O	I	A	O	O	I	I	A	I	I	A	I	I	I	I	O	I	I
326	O	I	I	I	O	I	I	A	I	I	I	I	I	A	I	O	I	I
327	A	I	I	I	O	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I	O	I	I
328	A	A	A	I	I	I	I	A	A	I	A	A	I	I	I	O	I	I

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
329	O	O	O	O	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
330	A	I	I	O	I	I	I	I	A	I	A	I	I	I	I	O	I	I
331	O	O	O	O	O	I	I	O	O	O	I	O	O	O	O	O	O	I
332	A	I	I	A	O	I	I	A	I	A	I	I	I	I	I	I	I	I
333	O	I	I	I	O	I	I	A	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I
334	O	O	O	I	O	I	I	A	I	A	I	I	I	I	I	O	I	O
335	O	I	I	I	I	I	O	I	M	I	I	I	I	I	I	O	I	I
336	O	A	A	O	O	A	A	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O
337	O	A	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
338	O	A	A	A	O	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	I
339	O	O	O	O	O	I	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
340	I	I	A	I	O	I	I	I	I	M	I	I	I	I	M	O	O	A
341	O	I	A	M	O	A	I	O	O	A	A	O	O	O	A	A	M	I
342	M	O	O	O	O	O	A	O	O	O	M	O	O	O	O	O	O	A
343	O	O	O	O	O	A	A	O	A	O	A	O	O	O	O	O	O	O
344	M	I	O	O	O	I	I	I	I	A	M	M	A	O	A	O	I	O
345	O	O	O	O	O	A	A	O	O	A	O	A	O	O	O	O	A	A
346	I	A	A	I	O	I	I	O	O	O	A	I	I	A	A	A	A	A
347	O	I	R	I	O	A	A	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O
348	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
349	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
350	O	I	O	O	O	I	I	A	I	O	I	I	O	I	I	O	I	A

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
351	O	I	A	A	M	M	I	O	I	I	A	I	I	I	I	O	I	I
352	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
353	O	I	I	M	I	I	O	A	I	I	I	A	I	I	I	O	I	A
354	O	O	O	O	O	A	A	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O
355	O	O	O	O	O	A	A	A	O	M	O	O	O	O	O	O	A	O
356	O	O	I	A	A	A	A	I	A	I	M	I	I	I	I	O	A	A
357	O	M	O	M	I	A	I	O	I	A	I	A	A	O	O	A	A	I
358	O	I	A	O	I	I	I	O	O	O	I	I	A	O	O	O	I	I
359	O	M	I	I	O	O	O	I	M	I	O	O	O	M	M	O	I	I
360	A	O	A	O	M	M	O	O	M	M	O	O	O	O	O	O	O	O
361	O	O	O	O	O	A	I	O	O	I	I	O	O	O	A	O	O	A
362	M	O	O	O	O	O	A	O	O	O	M	O	O	O	O	O	O	A
363	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
364	O	O	O	O	O	O	I	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
365	O	A	I	M	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	O	I	I
366	O	O	A	A	A	A	A	O	A	A	O	A	A	O	A	O	A	A
367	M	I	O	I	O	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	O	O	O
368	M	I	O	O	O	I	I	I	I	A	M	M	A	O	A	O	I	O
369	O	O	O	O	O	A	O	A	O	M	O	O	O	O	O	O	Q	O
370	M	I	A	I	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	O	I
371	O	O	I	I	I	I	I	I	I	A	I	A	O	I	I	O	A	A
372	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
373	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
374	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
375	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
376	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
377	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
378	O	O	O	O	O	A	I	A	A	O	I	I	O	A	I	O	A	I
379	O	A	O	O	O	I	A	O	A	O	A	O	A	I	A	O	I	I
380	O	R	O	I	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	A
381	O	A	A	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
382	I	I	A	I	O	I	I	I	I	M	I	I	I	I	M	O	O	A
383	O	M	M	O	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	O	O	I
384	O	I	M	O	I	I	I	A	I	I	I	I	I	M	M	O	M	I
385	O	M	O	O	O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	O	I	A
386	O	I	M	O	O	I	I	O	O	I	A	I	O	I	A	O	I	I
387	O	I	M	M	I	O	I	A	I	I	A	I	A	I	I	O	A	M
388	O	A	A	I	O	A	I	A	A	A	O	I	O	O	A	O	A	A
389	M	I	O	O	I	I	A	I	I	A	I	I	I	I	I	O	A	I
390	O	A	I	I	A	A	A	O	O	A	O	O	A	I	A	O	I	I
391	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	M	O
392	O	I	I	I	O	I	I	I	I	O	I	O	O	O	O	O	O	I
393	O	O	O	O	O	O	O	O	M	I	O	O	O	O	O	O	O	O
394	O	O	O	O	O	O	A	O	O	O	I	A	O	O	O	O	O	O

No kuesioner	Atribut kualitas																	
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16	Y17	Y18
395	O	A	I	O	O	A	I	O	O	O	O	O	A	A	A	O	A	A
396	O	I	O	I	O	I	I	A	I	A	I	A	A	I	I	O	M	A
397	O	O	O	O	I	A	A	A	I	I	A	I	A	A	A	O	I	I
398	O	M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
399	A	I	O	A	O	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	O	O	I
400	O	I	O	O	O	A	I	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	A
401	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	A	A	A	O	O	O	O	O
402	O	A	A	O	O	I	I	O	M	I	I	I	A	A	I	O	I	I
403	O	O	O	O	M	A	I	O	I	O	M	M	I	I	A	O	A	O
404	O	I	M	A	O	I	I	I	I	I	I	I	O	O	O	O	O	I

BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama lengkap Komang Nickita Sari atau biasa dipanggil Komang. Penulis lahir di Surabaya pada 3 Juli 1997 yang merupakan anak bungsu dari Cening Sumara dan Ni Ketut Sari dari tiga bersaudara. Penulis memiliki dua orang kakak perempuan bernama Ni Luh Shanthi Sekarini dan Made Pury Pratiwi. Penulis memperoleh pendidikan formal tingkat Sekolah Dasar di SDN Medokan Ayu II/615 Surabaya, pendidikan tingkat Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Surabaya, pendidikan tingkat Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 5 Surabaya, dan pendidikan Strata-1 yang ditempuh di Departemen Teknik dan Sistem Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Penulis memiliki beberapa pengalaman pelatihan seperti PKTI, LKMM Pra TD, LKMM TD, LKMW TD, dan lain sebagainya. Selain itu, penulis memiliki beberapa pengalaman organisasi/kepanitiaan seperti Sekretaris Departemen Pengabdian Masyarakat TPKH ITS, *Volunteer International Office* ITS, panitia CommTECH Highlight ITS IO, dan lain sebagainya. Penulis memiliki pengalaman kerja praktik di Perusahaan Sinar Mas Agro *Resource and Technology* pada *Departemen Back Office Trading*. Segala hal yang ingin ditanyakan maupun hendak memberikan kritik dan saran terkait dengan penelitian ini, dapat menghubungi penulis melalui email komang.nickita16@mhs.ie.its.ac.id.